HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXLIII.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année.

Tirez des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXLVI.



TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE ET HISTOIRE NATURELLE.

ANATOMIE.

CHYMIE.

Diverses Observations Chymiques.

BOTANIQUE.

Observations de Botanique.

ARITHMETIQUE.

ALGEBRE.

GEOMETRIE.

ASTRONOMIE.

Diverſes Obſervations Aſtronomiques.

GÉOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE.

MÉCHANIQUE.

TABLE.

Machines & Inventions approuvées par l'Académie en 1743.





TABLE
POUR
LES MÉMOIRES.

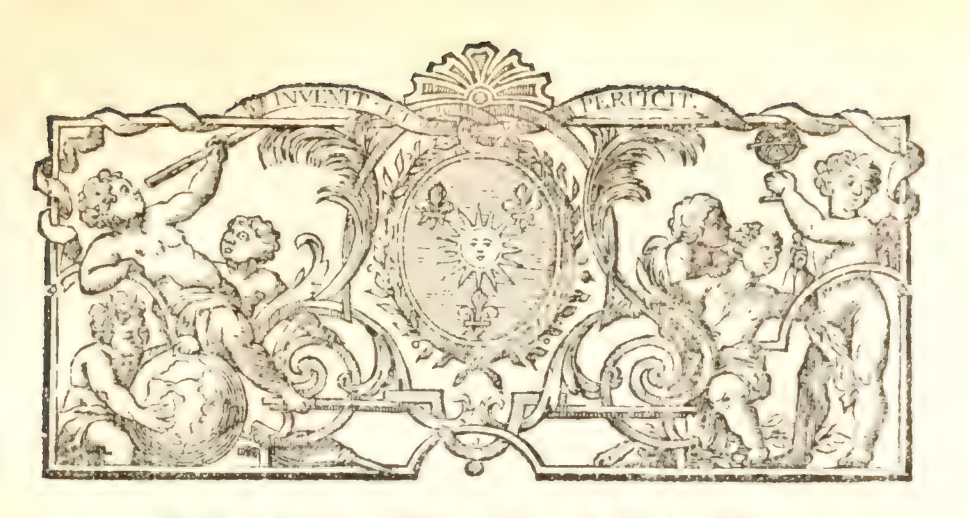
Mémoire



ERRATA *pour l'Histoire de 1742.*

Page.	Ligne.	
19,	*21,*	1732, *lisez* 1731.
81,	*8,*	M. de C[illegible] qui est petit-fils, *lisez* M. de Chateaux petit-fils.
89,	*9 & 10,*	Deshaies Meurisse, *lisez* Deshaies & Meurisse.
108,	*antep.*	25000 ans. *lisez* 25000 ans!
174,	*14,*	de son, *lisez* du.
175,	*20,*	1661, *lisez* 1651.
177,	*dern.*	*après* ces courbes, *ajoûtez,* de même que celles qui passent par les points où l'on observe une certaine déclinaison, & qui s'écartent plus ou moins des premières,

HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXLIII.

PHYSIQUE
ET
HISTOIRE NATURELLE.

SUR LES COULEURS ACCIDENTELLES.



LE Syſtème de Newton ſur les Couleurs, ſi conforme aux loix de la Réfraction, & ſi indépendant de tout autre Syſtème, même de celui de la propagation de la Lumière, ſoit par émiſſion de corpuſcules, comme dans les odeurs, ſoit par vibrations de preſſion, comme dans les ſons, V. les M. p. 147.

emporte aujourd'hui presque tous les suffrages. Ce système, que M. de Buffon expose en peu de mots à la tête de son Mémoire sur les Couleurs accidentelles, se lie parfaitement avec ce que nous allons dire ici de ces couleurs ; mais nous le supposerons suffisamment connu, & nous pourrions même, à la rigueur, nous en passer.

On ne sçauroit avoir un peu réfléchi sur les qualités sensibles des corps, telles que la lumière & les couleurs, les odeurs, la chaleur, les sons, les saveurs, sans être pleinement convaincu qu'elles ne sont rien en eux qui ressemble le moins du monde au sentiment que nous éprouvons à leur occasion : configuration de parties & mouvement, vibrations communiquées au fluide qui est entr'eux & nous, & qui vient frapper les organes de nos sens, c'est à l'égard des corps tout ce qu'ils ont de réel pour la production de ces qualités que nous leur attribuons. Ce que je vois en regardant cette prairie éclairée du Soleil, ce que j'entends dans l'air émû par les frémissemens de cette cloche, ces modifications de mon être en tant que sensible, que je qualifie de lumière, de couleur & de son dans les objets qui en excitent chez moi la sensation, ne leur appartiennent certainement pas davantage que la douleur ou la piqûre que je sens à ma main, lorsqu'on en divise les fibres, appartient au fer qui me blesse. Toute la différence qu'un sentiment confus me porte à imaginer entre ces deux espèces de sensations, relativement aux objets qui les font naître, n'est fondée que sur la sage institution de la Nature qui nous livre sans danger à l'erreur dans celles qui ne nous touchent que foiblement, mais qui ne permet pas que nous nous trompions à l'égard des autres, en tant qu'elles nous avertissent de la destruction actuelle ou prochaine de nos organes. Ces impressions légères, ces perceptions qui ne semblent affecter nos sens d'aucune trace corporelle, nous les répandons volontiers sur les corps qui nous environnent ; mais la douleur ou un plaisir vif nous rappellent trop fortement à nous-mêmes, pour nous laisser ignorer que ce qui se passe

alors en nous, eſt uniquement à nous, & ne ſçauroit appartenir aux objets extérieurs : là on ne croit qu'agir, apercevoir, juger, ici l'on ne peut ſe cacher que l'on ſent. Les qualités ſenſibles des corps, &, pour ne parler que de celles dont il s'agit dans cet article, les Couleurs, ne ſont donc en un ſens qu'apparence & illuſion, & n'exiſtent réellement dans les corps qu'on nomme colorez, que par l'eſpèce de lumière qu'ils ſont capables de réfléchir vers nous, & qui conſtitue telle ou telle couleur, ou enfin par les vibrations communiquées par eux au milieu propre de la lumière, & portées juſqu'au fond de notre œil.

Cette théorie générale nous conduit à celle-ci, que toutes les fois que par quelqu'accident, ou par quelque cauſe interne ou externe que ce ſoit, les fibres de notre nerf optique, ou celles de notre cerveau qui leur répondent, ſeront ébranlées de la même manière qu'elles ont coutume de l'être par la lumière & par les couleurs, nous verrons de la lumière & des couleurs ſemblables à celles dont la préſence des corps lumineux & colorez a coûtume d'exciter en nous le ſentiment. Il n'eſt perſonne qui ne l'ait éprouvé mille fois, ou par un coup ſubitement reçu ſur les yeux, ou par l'indiſpoſition ou la ſimple laſſitude de l'organe, ou en preſſant volontairement le coin de l'œil, ou en ſongeant; car les couleurs & les images que nous voyons dans nos ſonges, ne ſont pas moins vraies à notre égard que celles que nous apercevons en ouvrant les yeux ſur une vaſte campagne.

De-là cette diviſion bien naturelle des Couleurs, en Couleurs réelles dans le ſens que nous l'avons expliqué, néceſſaires & permanentes, du moins tant que les parties extérieures de l'objet demeurent les mêmes, & en Couleurs accidentelles & variables qui ne réſident abſolument qu'en nous.

Lorſqu'après avoir regardé fixement le Soleil, on vient à fermer les yeux, ou que, les yeux ouverts, l'on entre tout-à-coup dans un lieu obſcur, on voit ſucceſſivement

ſur le diſque du Soleil qui demeure empreint dans l'imagination, & plus ſouvent comme ſur une muraille, du blanc, du jaune, du rouge, du verd, du bleu ou du violet, & enfin du noir, à peu près dans l'ordre des couleurs priſmatiques, & quelquefois ſans ordre & à diverſes repriſes, ſelon que les ébranlemens & les convulſions du nerf optique s'affoibliſſent plus ou moins promptement; couleurs vraiment accidentelles, & qui changent ſans qu'il arrive aucun changement à la ſurface des corps auxquels nous les rapportons.

Obſervons auſſi que les couleurs réelles ſe peindront conſtamment & dans tous les cas ſur le fond de l'œil, même inanimé & ſéparé de l'animal, au lieu que les couleurs accidentelles & variables, uniquement propres à l'œil vivant, & entièrement dûes à des mouvemens dont nous renfermons actuellement la cauſe méchanique, n'ont pas même dans nos yeux, & au moment où nous les voyons, cette exiſtence ſuperficielle des premieres. Car il eſt plus que vrai-ſemblable que les couleurs accidentelles ne ſont accompagnées ſur le fond de l'œil d'aucune peinture qui s'y rapporte, ou plûtôt qu'elles ſubſiſtent par le ſeul ébranlement intérieur qui nous en fait éprouver la ſenſation, malgré la peinture toute différente des couleurs réelles qui ne ceſſent point de ſe projeter dans l'œil, lorſqu'il eſt ouvert ſur des objets éclairez, & dont réſulteroient d'autres ébranlemens, d'autres ſenſations, s'il ſe trouvoit dans ſon état ordinaire.

Les Couleurs accidentelles peuvent donc être produites par une infinité de cauſes, & ſont innombrables par leurs nuances, comme les couleurs réelles & néceſſaires. L'examen n'en eſt pas moins curieux que de celles-ci, & il a cet avantage qu'il peut conduire plus directement à la connoiſſance & à la guériſon des maladies de l'organe qui en eſt le ſujet.

Quelques Auteurs ont parlé des couleurs accidentelles dont on éprouve la ſenſation par le trop grand ébranlement, ou par la trop grande tenſion de l'œil; mais perſonne avant

M. de Buffon, n'avoit remarqué la correspondance systématique de ces couleurs avec celles qu'on nomme réelles; par exemple, que le rouge y produit le verd, qu'au jaune succède le bleu, & que ces couleurs accidentelles mêlées avec les réelles donnent les mêmes phénomènes que ces dernières mêlées avec d'autres de même nature; correspondance qui s'accorde parfaitement avec la théorie expliquée en 1738*, des vîtesses de vibration ou de transport du fluide, ou des corpuscules lumineux, selon le système Newtonien, & par l'analogie des ébranlemens plus ou moins prompts de l'organe avec ces vîtesses.

* *Mém. p. 26 & suiv.*

Parmi les expériences que M. de Buffon a faites sur les Couleurs accidentelles, & qu'on trouve dans son Mémoire, nous en choisirons une, qui est la première, & qui suffira pour faire sentir l'étendue que pourroit avoir cette recherche.

Si l'on regarde fixement & long-temps une tache, par exemple, un petit carré de papier rouge sur du papier blanc, on verra naître autour du carré rouge une espèce de couronne d'un verd foible; & si, en cessant de regarder ce petit carré, on porte l'œil sur le papier blanc, on y apercevra très-distinctement un carré d'un verd tendre tirant un peu sur le bleu, & de la même grandeur que le carré rouge. Cette apparence, ce carré verd imaginaire, subsiste plus ou moins long-temps, selon que l'impression de l'organe, qui s'y rapporte, a été plus ou moins vive, & il ne s'évanouit qu'après que l'œil s'est porté successivement sur plusieurs autres objets dont les images, & la nouvelle impression moins forte que la précédente, ont délassé & rétabli les fibres de la Rétine ou de la Choroïde dans leur état ordinaire. On conçoit assez que des taches d'une autre couleur & d'une autre figure sur des fonds d'une autre couleur donneront d'autres apparences analogues à celles-ci, & qui se combineront entr'elles de mille façons différentes.

Ces expériences étant faites avec des couleurs brillantes, comme on en voit dans les métaux polis, réussiront encore mieux qu'avec des couleurs mattes, comme sont celles de

papier & des étoffes ; car ce brillant, ou une plus grande quantité de lumière réfléchie, fatigue plus promptement l'organe & le rend par-là plutôt susceptible des ébranlemens qui produisent en nous ces illusions.

M. de Buffon a fait éprouver celles dont nous venons de parler, & dans les mêmes cas, à plusieurs personnes, qui toutes ont vû les mêmes apparences, c'est-à-dire, des apparences de même nom ; car on sçait qu'il n'y a nulle certitude que les mêmes objets colorez réveillent en différentes personnes qui les regardent, les mêmes sensations de couleur, & nous en pourrions dire autant par rapport aux saveurs & à toutes les autres qualités sensibles ; ce que j'appelle verd, un autre peut fort bien le voir comme ce que j'appelle jaune ou violet. Le Monde sensible est plein de ces mal-entendus, mais on ne laisse pourtant pas de s'entendre & de convenir jusqu'à un certain point, lorsqu'on applique continuellement les mêmes dénominations aux mêmes causes extérieures, de ce que l'on sent de part & d'autre. Ainsi les expériences de M. de Buffon répétées par d'autres Physiciens, & suivies en ce sens des mêmes effets, fortifieront d'autant plus les inductions qu'il en tire par rapport à l'optique & à l'organe de la vûe du commun des hommes.

Une maladie ou une incommodité fort ordinaire de cet organe, sur-tout chez les gens d'étude & les Observateurs, est celle des taches obscures ou points noirs qu'on voit voltiger sur le papier & sur les autres objets éclairez. Le fréquent usage du microscope & des lunettes d'approche, ces expériences mêmes sur les couleurs, sont très-capables de la produire, & M. de Buffon qui s'y est exposé par tant d'endroits, ne l'a pas évitée ; mais c'est dans son Mémoire qu'il faut lire le détail qu'il en fait, & comment il en est guéri.

Ce Mémoire finit par une observation bien digne de remarque, & dont M. de Buffon s'étonne avec raison que les Physiciens & les Auteurs d'Optique n'ayent point parlé. Les ombres des corps qui par leur nature doivent être noires, puisqu'elles ne consistent que dans la privation de la lumière,

& qu'en effet elles ne présentent ordinairement à l'œil que du noir, sont toûjours colorées au coucher & au lever du Soleil. M. de Buffon a observé plus de trente Soleils levans, & autant de Soleils couchans où les ombres qui tomboient sur une muraille blanche ou sur du papier blanc, étoient vertes, & plus souvent bleues, mais d'un bleu aussi vif que celui du plus bel azur. Le phénomène se soûtient dans toutes les saisons, & depuis qu'il est annoncé, d'autres personnes très-exercées à observer, l'ont vérifié. M. de Buffon s'étant abstenu d'en donner la cause, nous ne tenterons point ici de l'expliquer. Ces couleurs doivent apparemment être mises au nombre des couleurs réelles, & se peindront sans doute sur le fond de l'œil & dans la chambre obscure qui fournit un des principaux moyens de les distinguer d'avec celles qui ne sont qu'accidentelles.

On peut ajoûter à la suite de ces illusions & de ces réalités d'optique, & sans sortir de la théorie sous laquelle nous venons de les considérer, ce qui se passe à l'égard de certaines couleurs, telles que le bleu & le verd, vûes pendant la nuit à la lumière des lampes & des bougies, avec l'échange vrai ou apparent qui s'en fait; car on sçait qu'il est très-difficile de les distinguer, ou plûtôt de ne les pas prendre presque toûjours l'une pour l'autre. Sur quoi nous remarquerons seulement que ces deux couleurs, qui sont contigues dans le *Spectre* ou image solaire que donne le prisme, diffèrent vrai-semblablement beaucoup moins entr'elles par leur méchanisme, comme par leur réfrangibilité, que celles qui sont séparées dans la même image par d'autres couleurs intermédiaires. Mais on peut demander si ce verd qu'on voit alors comme bleu, & ce bleu que l'on prend pour du verd, sont réels ou accidentels? Se peignent-ils au fond de l'œil conformément à la sensation qui en résulte? Ce seroit sans doute un sujet de recherche assez curieux & assez fécond, & qui influeroit peut-être sur les Arts, & principalement sur la Peinture. En général il ne paroît pas que la réalité de telle ou telle couleur vûe à la lumière du jour, doive

en exclurre une autre dans la même surface colorée vûe à la lumiere pâle & imparfaite des flambeaux, dont les rayons chargez d'une infinité de corpuscules hetérogenes peuvent souffrir de tout autres refractions que les rayons du Soleil, & se filtrer tout autrement en passant par le milieu qu'ils ont à traverser.

SUR LA FORMATION DE LA GLACE DANS LES GRANDES RIVIERES.

V. les M. p. 51.

M. l'Abbé Nollet nous a donné sur ce sujet un Mémoire qui a pour but de faire voir, que la Congélation des Rivieres ne commence pas par leur fond, comme quelques personnes l'ont pensé, mais par leurs bords & par leur superficie, comme on convient qu'il arrive aux étangs, &, en général, à toutes les eaux dormantes.

Quelque systême que l'on suive sur la formation de la Glace, il paroît que l'eau qui se durcit & se géle, ne reçoit un tel changement que par le contact ou par l'approche de quelqu'autre corps dur ou fluide, dont le degré de froideur surpasse celui qu'elle avoit actuellement, & va tout au moins jusqu'au froid de la congélation. Ce ne peut donc être que par sa superficie, par la partie la plus exposée à l'action de ce corps ou de ce fluide, de l'air, par exemple, que l'eau commence à se glacer; & c'est aussi ce que l'expérience confirme en général. Si dans un temps de gelée on presente à l'air froid un gobelet plein d'eau, on verra bientôt paroître à la superficie de cette eau de petits filets de glace, qui venant à se multiplier, & à se joindre bout à bout, ou latéralement, ou sous une certaine inclinaison, y formeront d'abord une espèce de réseau, une pellicule, & enfin une lame sensible de glace, plus ou moins épaisse, selon que le froid sera plus ou moins grand. Et s'il étoit possible que ces premiers filets ou ces glaçons naissans se formassent au dessous de la superficie de l'eau, ils y monteroient

monteroient aussi-tôt par leur légèreté, puisque la pesanteur spécifique de la glace est, comme on sçait, beaucoup moindre que celle de l'eau dans son état de liquidité. Ainsi les premières masses sensibles des glaçons qu'on y appercevroit, se trouveroient toûjours à la superficie. Les bords des rivières doivent être glacez avant leur courant, non seulement par cette raison, mais encore parce que l'eau y est plus tranquille, moins profonde, & plus près d'un terrein déjà refroidi par l'air extérieur.

Par quelle circonstance extraordinaire ces gros glaçons qu'on voit flotter au milieu des grandes rivières se seroient ils donc formez au fond de l'eau ou sur le terrein qui est au dessous, avant que de monter à la superficie? La froideur de ce fond & de ce terrein n'étoit-elle pas avant la gelée moindre que celle de la congélation? Le froid qui a dû se faire d'abord sentir dans l'atmosphère n'a-t-il pas dû aussi frapper la surface extérieure du liquide avant que de pénétrer jusqu'à celle du fond & jusqu'au terrein qui lui est contigu?

A une théorie si simple & si lumineuse on oppose l'expérience, ou, pour parler plus exactement, le témoignage d'un nombre de gens fort peu en état de discerner & de constater l'expérience; car ce mot prononcé au hazard ou sur de légères apparences fut toûjours le bouclier de ceux qui ne sçauroient rien approfondir par eux-mêmes, ou se donner la peine de raisonner. Les meûniers, les pêcheurs, les bateliers, les matelots des grandes rivières & le peuple qui en fréquente les bords, déposent unanimement en faveur du préjugé, que la glace se forme au fond des rivières & sur le terrein de leur lit plûtôt qu'à la surface de l'eau; ils disent en avoir vû monter les glaçons, ou les en avoir arrachez avec leurs crocs, s'ils n'aiment mieux attribuer cet effet au Soleil qui les détache, disent-ils, du fond où ils s'étoient formez pendant la nuit, & les attire pendant le jour vers la superficie. Il faut convenir cependant que quelques-uns en donnent une meilleure raison, sçavoir, qu'on

apperçoit souvent sur un des côtés des glaçons flottans, des vestiges non équivoques du terrein & du gravier sur lequel ils se sont formez, & sur lequel en effet ils paroissent avoir séjourné quelque temps avant que de rouler avec les eaux. Mais ces glaçons ne viendroient-ils point des bords de la rivière, des isles, des bancs de sable & des bas-fonds qu'elle rencontre dans son cours, & d'où ils auront été détachez & entraînez vers le courant? Ne faudra-t-il pas aussi en attribuer un grand nombre aux ruisseaux & aux petites rivières qui se jettent dans la grande, & qui par leur peu de largeur & la proximité de leurs bords n'en sauroient guère fournir que de cette espèce? car on ne peut douter que ce ne soit, du moins en partie, à de semblables causes que sont dûs ces glaçons que les grandes rivières charient pendant les fortes gelées. Quoi qu'il en soit, l'Académie consultée plus d'une fois sur cette question, s'en est toûjours tenue à la théorie générale, conformément à l'idée & aux observations de ceux d'entre ses Membres qui ont le plus travaillé sur les phénomènes de la Glace.

Mais voici un Physicien distingué par la sagacité qu'il fait paroître dans les expériences les plus délicates, qui excepte le cas dont il s'agit de la théorie générale, & qui embrasse l'opinion vulgaire. M. Hales de la Société Royale de Londres, dans son excellent livre de la *Statique des Végétaux*, traduit de l'Anglois en François par M. de Buffon, dit formellement avoir vû en même temps sur une rivière & la glace de la superficie, qui avoit un tiers de pouce d'épaisseur, & à travers celle-ci une autre glace adhérente au fond, laquelle étant rompue se trouva de près d'un demi-pouce. Cette glace de dessous se joignoit, ajoute-t-il, à celle de dessus au bord de l'eau, & les deux lits de glace s'éloignoient de plus en plus l'un de l'autre à mesure que l'eau devenoit plus profonde. Il attribue cet effet au courant de l'eau. « Comme l'on
» n'a jamais vû, dit-il, les étangs, les mares, & toutes les eaux
» calmes commencer à se glacer par le fond, il faut nécessai-
» rement que le courant de l'eau en soit la cause dans les rivières;

car il eſt ſûr que dans les eaux calmes, auſſi-bien que dans la «
terre, la ſurface eſt bien plus froide que le deſſous, au lieu «
que dans les eaux courantes le deſſus & le deſſous ſe mêlant «
enſemble, deviennent à peu-près auſſi froids l'un que l'autre, «
& le deſſus ayant toujours plus de vîteſſe que le deſſous, & «
pas plus de froid, il ne ſe glace que le dernier. »

Il faudroit donc ſçavoir ſi l'obſtacle que le mouvement apporte à la congélation de la ſurface de l'eau, peut prévaloir ſur celui que le moins de froideur doit cauſer vers le fond. Mais nous n'examinerons point ici une raiſon qui ne ſçauroit être admiſe qu'autant que le fait qu'elle ſuppoſe, ſeroit certain. Il ne s'agit que de le conſtater ce fait, ou de le détruire, ou de démêler ce qu'il pourroit y avoir d'équivoque. Le témoignage de M. Hales méritoit bien une pareille diſcuſſion, d'ailleurs aſſez curieuſe par elle-même, & digne de tous les ſoins que s'eſt donné M. l'Abbé Nollet pour la rendre concluante & déciſive.

Il remarque d'abord, 1.° Que les obſervations rapportées par M. Hales, ont été faites dans un endroit de la rivière qui ſert d'abreuvoir, & où par conſéquent elle avoit peu de profondeur.

2.° Que la glace qu'il y a vûe n'ayant qu'un tiers de pouce d'épaiſſeur, n'a pû lui permettre de marcher deſſus, pour l'examiner plus avant.

3.° Que le témoignage des pêcheurs eſt ſi ſouvent employé dans ce récit, qu'il eſt à craindre que M. Hales n'y ait mis trop de confiance.

Il convient qu'en général le deſſous de la glace qui ſe forme ſur les rivières n'eſt point uni, comme on le voit ordinairement à la glace des eaux dormantes; qu'il eſt moins compacte, & comme enduit d'une pouſſière de petits glaçons plus ou moins grumelez, en cela aſſez ſemblable aux pierres qu'on tire de la carrière, & qui ſont couvertes de cette partie tendre qu'on nomme le *bouſin*, comme les bateliers appellent auſſi cette eſpèce de glace; que de plus on y trouve ſouvent de la terre & mille petites ſaletés, telles qu'il peut y en avoir

au fond des rivières. Mais M. l'Abbé Nollet est bien éloigné de croire que ces glaçons se soient formez sur ce fond & au dessous de l'eau, comme on le suppose, & qu'on les y ait vû adhérens. Ce n'est pas qu'il n'ait pû arriver quelquefois à des bateliers de retirer de gros morceaux de glace avec leurs crocs à quelques pieds de profondeur auprès des bords des rivières, mais ce n'est sans doute que parce qu'il arrive souvent qu'après une gelée suivie d'un commencement de dégel, les rivières viennent à grossir, & à se geler de nouveau, avant que la glace qui s'étoit formée la première fois à leurs bords, ait fondu, ou s'en soit détachée. Il n'en a pas fallu davantage à des gens sans principes & peu exercez à douter, pour leur faire croire qu'une pareille glace s'étoit formée au dessous de l'eau. Voilà le préjugé établi, on ne manque pas ensuite de personnes plus éclairées qui l'adoptent & qui l'autorisent; mais on peut hardiment nier le fait tel qu'ils le supposent, jusqu'à ce qu'il ait été mieux vérifié, car tout au moins faut-il que l'expérience soit incontestable pour faire preuve contre des principes évidens, ou pour en fonder l'exception.

Cependant M. l'Abbé Nollet n'en demeure pas là, il cherche la cause de cette différence que l'on remarque entre les glaçons des rivières, & ceux des étangs & des eaux dormantes.

Pendant la gelée de cette année, & lorsque le thermomètre de M. de Reaumur étoit beaucoup plus bas que le terme de sa congélation, il fit ouvrir de la glace épaisse de plusieurs pouces sur la rivière de Seine & en des endroits où l'eau avoit 9 à 10 pieds de profondeur. Le glaçon enlevé, il vit contre son attente que le bousin qui y étoit attaché, ressembloit très-souvent à celui qu'il avoit observé plus près du rivage, il y remarqua les mêmes saletés, & il s'aperçut aussi que la surface de l'eau en étoit couverte, quelque soin qu'on prît de les en ôter.

Le bousin mêlé de toutes ces saletés monteroit-il ainsi du fond vers la superficie, & seroit-ce par cette voie qu'il s'attacheroit à la partie inférieure des glaçons qu'il rencontre?

Pour s'en éclaircir, M. l'Abbé Nollet fit venir un tonneau dont on ôta les deux fonds, il fit faire dans la glace un trou de même diamètre, & il y plongea perpendiculairement le tonneau jusqu'aux trois quarts de sa longueur; il forma de cette manière une espèce de puits d'où l'on enleva bien-tôt tout le bousin qui en couvroit l'eau; après quoi il n'en vit plus, & il demeura convaincu que cette poussière, ces débris, &, pour ainsi dire, ces gravois de glace avec toutes les matières étrangères qui s'y attachent, obéissent au courant, ne se fixent point aux endroits où la gelée les a fait naître, & ne viennent point du dessous de l'eau.

D'où viennent-ils donc, ou plûtôt quelle est la cause de leur formation? Il n'est pas mal-aisé de l'imaginer. Une infinité de petits glaçons formez sur toute la superficie de l'eau, & principalement vers ses bords, sont entraînez, choquez, brisez, atténuez de toutes parts, & quelquefois arrondis par d'autres glaçons & par le courant même, avant qu'ils ayent eu le temps de grossir, ou de s'unir; poussez contre la surface intérieure des grandes pièces de glace, ou jetez au dessus par les vagues, les uns s'y attachent plûtôt ou plus tard, selon que mille cas fortuits les y déterminent, tandis que les autres continuent de rouler avec le courant; enfin chargez de toutes les particules de matière étrangère qu'ils portent avec eux, ou qu'ils rencontrent sur leur chemin, de terre, de vase, d'écume, de paille, de brins d'herbe, ils forment au dessous, aux côtés, ou au dessus des gros glaçons, tantôt cette espèce de duvet rare & spongieux qu'on y observe, tantôt cette superficie âpre & grumeleuse qui n'y est pas moins ordinaire, & où l'on croiroit voir l'empreinte d'un terrein sur lequel ils auroient pris naissance. Et il ne faut pas douter que parmi tous ces glaçons qui couvrent les rivières pendant les fortes gelées, il ne s'en trouve plusieurs où cette apparence d'empreinte n'est pas trompeuse, & qui retiennent même des fragmens de la rive dont ils se sont détachez, ainsi que nous l'avons fait entendre au commencement de cet extrait; mais ceux-ci, selon M. l'Abbé Nollet, sont en

très-petit nombre. En un mot, on n'a nullement beſoin de recourir à la prétendue congélation du fond de l'eau, pour expliquer les différences qui caractériſent les glaçons des grandes rivières, comparez à ceux des eaux dormantes, & c'en eſt aſſez pour ôter toute ſa force au grand argument de l'opinion vulgaire.

Mais en admettant toutes ces explications comme vraiſemblables, & même ſuffiſantes, ne pourroit-on point demander encore s'il eſt bien prouvé que le lit des rivières en un temps de gelée, ne ſe refroidiſſe pas plûtôt que la ſurface extérieure de l'eau ou du terrein expoſé à l'air? car enfin il y a une chaleur centrale ou ſoûterraine, quelle qu'en ſoit la cauſe, dont les effets ne ſont pas douteux, & dont la température actuelle de l'atmoſphère participe infiniment, ou n'eſt en grande partie que le réſultat, conjointement avec ce qu'il faut en attribuer aux cauſes générales & particulières de la viciſſitude des ſaiſons *. Cette chaleur qui varie ſans ceſſe auprès de la ſurface de la terre, mais dont la privation totale ne feroit du Globe terreſtre qu'une maſſe de glace, interceptée ou diminuée par des circonſtances que nous ignorons, & qui entrent peut-être pour beaucoup dans la cauſe de la gelée, ne donneroit-elle pas occaſion à un plus prompt refroidiſſement du fond du lit des rivières & de l'eau qui en approche, par cela même qu'il eſt plus profond & à couvert de l'air extérieur qui n'en a pas encore ſenti la diminution? J'avoue qu'il n'y a pas grande apparence à cette conjecture, & que d'autres effets, tels, par exemple, que celui de la glace qu'on ne trouve jamais au delà de quelques pieds ſous terre, s'oppoſent manifeſtement au ſujet de doute qu'on en pourroit tirer dans la queſtion préſente. Ne négligeons point cependant de diſſiper ce doute par l'inſpection même du fait.

* Mém. 1719, p. 131.

M. l'Abbé Nollet a plongé pluſieurs fois & en différentes années des thermomètres au fond de la rivière, ſoit au commencement de la gelée, ſoit lorſque la glace de la ſuperficie avoit 2, 3, 6 & juſqu'à 8 pouces d'épaiſſeur, & il n'a jamais

trouvé l'eau de ce fond au degré de froid néceffaire pour la convertir en glace. Il eft vrai qu'elle en a quelquefois approché, mais ce n'a été qu'après plufieurs jours d'une forte gelée, & nullement lorfque la glace de la fuperficie n'avoit que trois quarts de pouce d'épaiffeur, encore moins lorfqu'elle n'étoit que d'un tiers de pouce, qui eft le cas où M. Hales fuppofe qu'il s'en étoit formé une de demi-pouce fur le fond même.

Nous ne fuivrons point M. l'Abbé Nollet dans un plus grand détail de ces obfervations qu'il déduit avec beaucoup de clarté, non plus que dans l'examen de quelques autres phénomènes de la glace & de la gelée qu'il a touchez par occafion, & qu'il faut lire dans fon Mémoire.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES ET BOTANICO-METEOROLOGIQUES.

LES travaux les plus brillans & qui demandent le plus de pénétration & de fineffe, ne deviennent pas toûjours les plus utiles aux hommes, & fur-tout à la poftérité. Des obfervations affidues fur la conftitution de l'air, les variations & les différens poids de l'atmofphère, une hiftoire fuivie & bien circonftanciée des vents, des pluies, des météores, du chaud, du froid, dans chaque année, dans chaque faifon, & chaque jour; une comparaifon continuelle de toutes ces viciffitudes avec la production des fruits de la terre, & avec le tempérament, la fanté & les maladies des habitans; toutes ces obfervations faites avec foin pendant plufieurs années, pendant plufieurs fiècles, & dans chaque pays, produiront vrai-femblablement quelque jour une Agriculture & une Médecine plus parfaites & plus fûres que tout ce qu'on pourroit efpérer des fpéculations les plus fublimes de la Phyfique dénuées de ce fecours.

Travailler en faveur de la poftérité ne fait pas cependant

une occupation bien fatisfaifante pour le commun des hommes; il en eſt peu que la reconnoiſſance qu'ils doivent à ceux qui les ont précédez, invite à s'acquitter envers ceux qui ont à les ſuivre. Le plaiſir attaché à l'exercice d'un tel devoir ne cède que trop ſouvent à l'attrait des intérêts préſens & particuliers; mais les Compagnies ſçavantes, les Academies, ſi heureuſement établies depuis près d'un ſiècle, & qui ne meurent point, ſuppléeront à ce que la vie trop courte des hommes pourroit les empêcher d'entreprendre.

On ne trouve pas que l'Académie des Sciences ait fait les obſervations dont il s'agit dans cet article, avant 1688; il paroît cependant que quelques-uns de ſes Membres avoient obſervé pluſieurs années auparavant & peu de temps après l'établiſſement de l'Academie, la quantité d'eau de pluie & de neige qu'il tombe tous les ans, ſoit à Paris, ſoit à Dijon, ce qui s'en évapore, & ce qui s'en imbibe dans la terre à plus ou moins de profondeur, comme on en peut juger par quelques ouvrages fort antérieurs, touchant l'origine des fontaines & des rivières, & ſur-tout par le Traité du mouvement des eaux de M. Mariotte. Mais il eſt certain qu'en 1688 la Compagnie reſolut de mettre ces obſervations en règle *. M. Perrault donna le deſſein d'une machine propre à cet uſage, & M. Sedileau ſe chargea de les exécuter. Après M. Sedileau ce fut M. de la Hire, enſuite feu M. Maraldi, & enfin M. Maraldi neveu du précédent, qui les continue aujourd'hui, ſans qu'il y ait eu d'interruption. On y joignit bien tôt les obſervations du Baromètre & du Thermomètre, le plus grand chaud & le plus grand froid qu'il fait chaque année, chaque ſaiſon, chaque jour, & avec les circonſtances des vents & des météores qui y répondent, les déclinaiſons de l'aiguille aimantée, &, dans ce ſiècle, les apparitions de l'Aurore Boréale. On a compris toutes ces obſervations ſous le nom général d'Obſervations Météorologiques.

* *Hiſt. de l'Ac. tome 2 des anc. Mém. p. 42.*

La quantité moyenne de l'eau qui tombe tous les ans à l'Obſervatoire, ou à Paris, car on les confond ordinairement, fut d'abord établie d'environ 19 pouces, ſur la comparaiſon des

des dix premières années ; mais en 1708 ou 1709, c'est-à-dire, vingt ans après le commencement des observations, cette moyenne devoit se réduire à environ 18 pouc. 8 lign. En 1718 révolu elle étoit encore à peu près la même, mais en 1728 ou après 40 ans, elle se réduisit à 17 pouces 3 lignes; & enfin 50, ou 55 ans après la première année, ce qui nous conduit jusqu'en 1743, cette quantité moyenne, déduite de la somme totale, n'est plus que d'environ 16 pouces 8 lignes. Nous tirons ce calcul d'une note que M. Maraldi nous a communiquée sur ce sujet.

Il est clair que plus le nombre d'années sera grand, plus la moyenne adoptée approchera du vrai. Tout est en mouvement & tout change dans la Nature, mais tout y tend aussi à l'équilibre, & l'inconstance même y a ses loix. Si nous avions des observations météorologiques de plusieurs siècles dans un même pays, il y a tout lieu de croire que la somme totale des pluies tombées dans ce pays pendant un siècle ne différeroit pas sensiblement de celle d'un autre siècle, ou que s'il s'y trouvoit des différences marquées, un nombre de siècles plus grand encore nous en dévoileroit la marche & les compensations. Car enfin les pièces de la machine de notre globe & son atmosphère ne sont pas infinies, leurs révolutions doivent nous redonner à peu près les mêmes effets, ou nous indiquer la cause de variation & de dépérissement qui en trouble les retours. L'Asie, l'Afrique & l'Amérique nous fournissent mille exemples de grandes contrées où il tombe en certains temps de l'année des pluies réglées, auxquelles on s'attend, & sur lesquelles il est rare que l'on se trompe. Ces contrées sont pour la plûpart comprises entre les Tropiques, ou ne s'en éloignent pas beaucoup. L'Europe qui, en général, ne nous offre rien de pareil, occupe au contraire le milieu d'une Zone tempérée, mais aussi ses parties les plus septentrionales sont assez régulièrement chargées de neige pendant sept à huit mois de l'année, & l'été qui succède à ce long hiver, est communément assez uniforme. Les vents sont toûjours plus réglez par leurs

durées, par leurs directions, & par les temps de l'année où ils soufflent dans la Zone torride, & dans la Zone polaire que nous connoissons, que dans la tempérée qui est entre ces deux extrêmes. On observe quelque chose de semblable dans les variations du Baromètre, qui disparoissent presqu'entierement sous l'Equateur. Or si le dereglement des pluies, des vents & des saisons peut être ramené à quelque chose de fixe & d'uniforme dans les extrêmes, n'est-il pas à présumer que la même constance & la même uniformité subsistent dans les climats moyens qui en participent, quoique sous une forme plus compliquée & plus difficile à démêler? Ne nous lassons donc point d'observer tous ces phénomènes, d'en rechercher la liaison & la cause, & croyons que le fruit n'en est peut-être pas aussi loin de nous qu'il le paroît. La présomption est ici moins à craindre que le découragement.

Après cette digression que nous n'avons pû refuser à l'importance de la matière, nous rapporterons succinctement les résultats des observations météorologiques de M. Maraldi pendant ces trois dernières années, & seulement pour Paris.

En 1741 la quantité de pluie a été de 12 pouces 10 lignes, en 1742 de 12 pouces 9 lignes, & en 1743 de 13 pouces 2 lignes $\frac{1}{3}$; ce sont par conséquent, & selon l'année commune établie ci-dessus, trois années sèches, & elles auroient dû le paroître d'autant plus qu'en 1740 qui les précédoit, il en étoit tombé 21 pouces 6 lignes $\frac{2}{3}$. Mais il faut prendre garde que la sécheresse, ou l'abondance d'eau d'une année, ne décident pas tant pour la fertilité que la distribution qui s'en est faite en certains mois & dans certaines circonstances.

V. les M. p. 400.

Les jours de la plus grande chaleur de ces trois années, ont été les 7 & 8 Août 1741, le 2 Juillet & vers la fin d'Août 1742, & le 17me Juin 1743; le Thermomètre de M. de Reaumur y est monté à 27, 29, & 24 degrés au dessus de la congelation. Les jours du plus grand froid le 26 Janvier 1741, le 10 du même mois 1742, & le 7 Janvier 1743; le même Thermomètre étant descendu dans le même ordre à 8, à 12, & à 5 degrés $\frac{1}{2}$ au dessous du terme de la

congélation. Les plus grands froids de ces années se trouvent beaucoup plus proches du solstice d'hiver qu'ils ne le sont communément; car, comme il a été remarqué en 1719 *, par la comparaison d'une trentaine d'années la moyenne proportionnelle du temps où se font sentir les plus grands froids, tombe sur la fin de Janvier ou au commencement de Février, de même que celle des plus grandes chaleurs sur la fin de Juillet & au commencement d'Août. Où l'on peut remarquer que la proportion ou la distance de ces *plus grands*, par rapport aux solstices, est à peu près la même que celle des heures après minuit ou après midi, sçavoir, vers les 2 heures quelques minutes, par rapport au plus grand froid ou au plus grand chaud d'un jour d'hiver ou d'un jour d'été, &c, comme il est aisé de voir, par la même raison.

* *Mem. p. 126.*

Les plus grandes hauteurs du mercure dans le Baromètre, aux mêmes années 1741, 1742 & 1743, ont été le 8 Février à 28 pouces 7 lignes, le 5 Janvier à 28 pouces 2 lignes, & les 2 & 21 Janvier à 28 pouces 7 lignes; les plus grands abaissemens le 19 Septembre à 27 pouces 5 lignes $\frac{3}{4}$, le 10 Janvier à 27 pouces 8 lignes, & le 18 Juillet à 27 pouces 6 lignes $\frac{1}{4}$. Ces abaissemens vont quelquefois à près d'un pouce plus bas; ainsi la variation a été fort petite à cet égard. Si l'on examine les variations du Baromètre en détail, & sur un grand nombre d'années, on verra que les plus grandes hauteurs & les plus grands abaissemens arrivent presque toûjours en hiver.

L'Aiguille aimantée déclinoit en 1741 de 15 degrés 35 ou 40 minutes du nord vers l'ouest, en 1742 au mois de Juin, de 15 degrés 40 minutes, & au mois de Septembre, de 15 degrés 10 minutes: elle a été toute cette année 1743 à 15 degrés 10 ou 15 minutes. Au commencement & vers le milieu du siècle passé la déclinaison de la Boussole étoit à l'est, mais diminuant en ce sens de plus en plus, de manière qu'elle devint enfin nulle & que l'aiguille se dirigeoit exactement vers le Pole en 1666, époque à remarquer, & qui est la même que celle de l'établissement de l'Académie

des Sciences. L'aiguille aimantée a toûjours avancé depuis vers l'oueſt, excepté quelques années, comme 1718 & 1719, où elle a paru ſtationnaire, & quelquefois un peu retrograde, comme dans cette année 1743. Elle déclinoit en 1700 de 8 degrés 12 minutes.

M. Maraldi n'a point parlé des Aurores Boréales qui ont paru ici pendant ces trois années, ſans doute parce qu'on ne lui a point remis de Mémoires ſur ce ſujet. Les principales que nous y avons obſervées, ont été en 1741 celles du 23 Janvier, du 4, 6 & 21 Mars, du 7 Avril, du 23 Juillet, du 10, 13 & 20 Août, du 2 & 8 Octobre; en 1742 celles du 30 Août & du 7 Septembre; en 1743 celles du 23 Janvier, du 19 Mars, du 2 Septembre & du 25 Octobre. Par tout ce que nous avons de Memoires ſur ce phénomène depuis quinze ou vingt ſiècles, quoique ſous des noms & ſous des idées fort différentes, on voit qu'il ſe montre par de grandes repriſes de pluſieurs années de ſuite; après quoi il ceſſe ou n'eſt guère viſible durant pluſieurs autres années dont le nombre eſt auſſi fort inégal. Le commencemens de cette dernière repriſe peuvent être placez vers les années 1707, 1708 & 1709 pour la Suéde, le Danemarck & la Pruſſe; mais elle n'a guère été connue en France, en Angleterre & vers le milieu de l'Allemagne qu'en 1716, à l'occaſion de la grande Aurore Boréale du 17 Mars, qui fut vûe dans toute l'Europe, depuis Liſbonne & Cadiz juſqu'aux extrémités ſeptentrionales de Moſcovie. C'eſt auſſi de cette année que partent nos Hiſtoires de l'Academie où il eſt fait mention de ce phénomène*. Il ſemble depuis quelques années que la repriſe ſoit ſur ſon déclin, tant pour la fréquence des apparitions que pour leur éclat.

* Hiſt. 1716, p. 6.

Ce ſont-là toutes les ſortes d'Obſervations météorologiques qu'on ait recueillies dans nos Memoires, & dont on ait rendu compte dans l'Hiſtoire de l'Academie juſqu'en 1741; mais en voici enfin d'un autre ordre, & telles que nous avons paru les deſirer au commencement de cet article: c'eſt à M. du Hamel qu'on en eſt redevable, ſous le titre

V. les M. p. 259.

d'Obſervations Botanico-météorologiques. M. du Hamel aura la gloire d'avoir défriché ce vaſte champ, du moins n'avons-nous rien dans ce genre de ſi ſuivi & de ſi exact que ce qu'il nous en a déjà donné. Les Anciens chez qui les travaux de la terre étoient en honneur & en très-grande recommandation, ne manquoient ni de préceptes pour s'en aſſurer le ſuccès, ni de prédictions fondées ſur l'expérience & ſur l'état du ciel pour en prévenir les ſuites. Leurs Poëmes d'Agriculture & quelques-uns de leurs autres ouvrages en font foi. Les Egyptiens ſur-tout, par l'inſpection de certains vents réglez & des débordemens du Nil, pouvoient avoir des vûes aſſez étendues ſur ce ſujet; mais en général ils ſemblent avoir trop donné aux influences & aux configurations des Aſtres, & pas aſſez à l'hiſtoire phyſique de l'air, ſur laquelle ils n'avoient point, à beaucoup près, les ſecours que nous avons aujourd'hui.

Ces Obſervations météorologiques, comme les précédentes, ont pour objet la conſtitution de l'atmoſphère & la température des ſaiſons, mais continuellement appliquées à la culture & à la production des biens de la terre, ainſi qu'aux maladies régnantes parmi les hommes & les animaux. M. du Hamel les a faites dans la Terre de Dénainvilliers, ſituée auprès de Pluviers entre la Beauce & le Gâtinois, où M. de Dénainvilliers ſon frère, très-capable par lui-même de bien obſerver, les continue en ſon abſence. Elles furent commencées en 1740, & depuis M. du Hamel en fait part tous les ans à l'Académie après l'année révolue; il joint à la fin de chaque ſuite des douze mois un réſultat qui ne peut être encore que fort borné; mais les réſultats plus généraux & plus utiles ne manqueront pas d'arriver en leur temps, comme M. du Hamel nous le fait eſpérer: l'édifice ſortira de terre, on n'a fait juſqu'ici qu'en jeter les fondemens. Nous nous ſommes contentez d'indiquer ces obſervations dans l'Hiſtoire de 1741 & de 1742, & nous n'avons encore préſentement rien de mieux à faire, vû le détail immenſe dans lequel il faudroit entrer pour en donner une idée plus

compléte. Mais nous ne ſçaurions trop exhorter ceux qui ont à cœur l'utilité publique, à les lire, &, s'ils ſont à portée d'entreprendre quelque choſe de ſemblable, à les imiter.

SUR L'OUIE DES POISSONS,
ET SUR
LA TRANSMISSION DES SONS DANS L'EAU.

V. les M. p. [illegible]

LES Poiſſons diffèrent aſſez de nous & de la plûpart des animaux terreſtres par leur figure, par la ſtructure tant interne qu'externe de leurs parties, par l'élément dans lequel ils vivent, & par leurs beſoins, pour en différer auſſi par les organes des mêmes ſens, & par leurs ſens mêmes. On ne devroit pas être ſurpris qu'ils en euſſent quelqu'un que nous n'avons pas, ou qu'ils fuſſent privez de quelqu'autre que nous avons. L'Ouïe, par exemple, ſemble leur avoir été refuſée avec la voix dont l'uſage eſt ſi analogue à l'ouïe ; mais comme l'analogie, telle du moins que nous la concevons dans la Nature, eſt aſſez ſouvent trompeuſe, la raiſon de la diverſité, & même des contraires, ne l'eſt pas moins quelquefois. C'eſt que nous rapportons ſouvent l'une & l'autre à de prétendues fins auſſi bornées que notre intelligence, & qui s'écarteroient en bien des occaſions du plan général auquel elles ſont ſubordonnées. Conſultons donc uniquement l'expérience dans le cas dont il s'agit, elle nous conduira du moins à un doute plus éclairé.

Ce qui fait croire qu'en général les Poiſſons manquent du ſens de l'ouïe, c'eſt qu'on ne trouve dans la plupart aucun organe qui paroiſſe répondre à ce ſens. La partie de leur tête qu'on nomme les Ouïes, *branchiæ,* par où, ſelon M. Daverney *, ils reſpirent l'air qu'ils expriment de l'eau, & par où l'on croit communément qu'ils entendent, étant bien examinée, n'a paru nullement propre à cette dernière fonction. Les Naturaliſtes & les Anatomiſtes s'accordent ſur ce point, quoiqu'ils diffèrent d'ailleurs en particulier ſur la

* [illegible]

question, les uns voulant que les poissons soient absolument privez du sens de l'ouïe, les autres affirmant qu'ils en sont douez, sans expliquer comment, & quelques-uns n'étant pas trop d'accord avec eux-mêmes sur ce sujet.

Les Cétacées, tels que les baleines, les souffleurs, & quelques autres grands poissons qui se tiennent long-temps sur l'eau, ou qui sortent même de l'eau pour paître sur le rivage à la manière des animaux terrestres, doivent être exceptez. On leur trouve des conduits auditifs qui ne paroissent pas équivoques, tandis qu'on ne voit rien de pareil dans les poissons ordinaires, sur-tout dans ceux qui sont couverts d'écailles; mais aussi les cétacées different-ils beaucoup des autres poissons par la structure interne & externe de leurs parties, par leur manière de se nourrir, de s'accoupler, & par mille autres particularités. Ceux d'entre les petits où l'on trouve des conduits propres à l'ouïe, comme dans la raie & dans la lamproie, sortent visiblement de la classe des écailleux.

La différence que l'on remarque entre ces deux espèces de poissons, pourroit bien cependant en mettre beaucoup dans leur façon d'entendre, & dans les organes qui occasionnent ce sentiment, sans l'exclurre. M. Klein Secrétaire de la République de Dantzick, connu par son sçavoir & par les excellens morceaux d'Histoire Naturelle qu'il publie depuis quelques années, penche pour l'affirmative. Il nous a donné dans un de ces ouvrages le dénombrement & la figure de certains petits osselets qui se trouvent dans le crâne de plusieurs sortes de poissons, & qu'il conjecture pouvoir constituer en eux l'organe de l'ouïe. Mais de quelque poids que soient les observations de M. Klein en faveur de l'ouïe des poissons par un organe immédiat, la sagesse avec laquelle il les propose, nous permet de suspendre encore notre jugement.

Quand on fait attention aux signes extérieurs que les poissons nous donnent de ce qui se passe en eux par rapport aux sons, on ne sçauroit d'abord se défendre de croire que le sens de l'ouïe n'a pas été résusé à leur espèce. La pratique constante des pêcheurs, lorsqu'il s'agit de les surprendre,

plûtôt que de les entraîner de force avec le filet, eſt d'y procéder en grand ſilence; ce qui ſuppoſe du moins qu'on a éprouvé que le bruit étoit contraire à la pêche. Mais que penſer de ces poiſſons domeſtiques, qui, ſelon le témoignage de tant d'Auteurs, tels que Pline, Rondelet, Boyle, &c. s'aſſemblent au bruit d'une cloche, ou de quelqu'autre inſtrument, lorſqu'on veut leur donner à manger? Pline ajoûte que les poiſſons qu'on gardoit à Baïes, aujourd'hui Pouzoles, dans les viviers de Domitien, accouroient lorſqu'on les appelloit par leur nom. Ce fameux Naturaliſte n'ignoroit pas que les poiſſons ſont privez, tout au moins en apparence, des organes de l'ouïe, & nonobſtant cette privation, ou avec les exceptions qu'il y mettoit peut-être, il croit que quelques-uns, comme le muge, la ſaupe, le cromis & le loup, quoique écailleux, entendent. Il y a dans Martial une Épigramme qui roule toute entière ſur les poiſſons *ſacrez* de Baïes, & qui ſuppoſe le fait rapporté par Pline comme très-connu: *chacun de ces poiſſons*, dit le Poëte, *vient à la voix du maître qui l'appelle.* On en raconte autant d'un poiſſon qui étoit nourri dans les viviers du Louvre du temps de Charles IX.

Toutes ces autorités cependant, ou autres ſemblables en faveur de l'ouïe des poiſſons, n'ont pas paru ſuffiſantes à M. l'Abbé Nollet dans le Mémoire qu'il a lû à l'Académie ſur ce ſujet. Les Auteurs dont il s'agit, n'auront pas toûjours été témoins de ce qu'ils avancent, ou ils ne l'auront point examiné avec toute la rigueur qui étoit à deſirer en pareille matière; ils peuvent y avoir ajoûté des circonſtances qui nous déguiſent les faits, ou en avoir ſupprimé quelqu'une qui nous en auroit indiqué la véritable cauſe; une vûe ſubtile, ou quelqu'autre ſenſation, des ébranlemens communiquez au fond ou aux parois du baſſin, de petites agitations dans l'eau, avertiront les poiſſons de mille mouvemens extérieurs qui ſe lient avec l'habitude qu'ils ont priſe de venir à certaines heures au bord & à la ſurface de l'eau, & qui répondent en apparence à des ſignes que nous ne rapportons qu'au bruit, & dont les autres effets nous échappent. Ces poiſſons rouges, dorez

dorez & argentez que les Chinois nourissent par curiosité dans leurs maisons & dans leurs jardins, & qui ne manquent pas de venir à la surface de l'eau, pour peu qu'on frappe sur le bassin ou sur le vaisseau qui les contient, est-ce le bruit qui les attire, ou l'ébranlement causé par la percussion? Ceux que le bombardement d'une ville maritime, ou le pétardement de quelque rocher a écartez d'une plage, quelquefois pour plusieurs années, n'ont-ils pas dû éprouver dans l'élément où ils vivent, une commotion violente indépendamment de tout bruit? Les éruptions de l'Ætna se font quelquefois sentir jusqu'à Malte, c'est-à-dire, à plus de 40 lieues, malgré l'interposition de la mer, par le seul frémissement du terrein ou des rochers contigus; la mer même se ressent si fort de pareilles secousses, que des Navigateurs ont été souvent avertis par-là à 25 ou 30 lieues en mer, des tremblemens de terre qui arrivoient dans les continens: en un mot, il y aura toûjours à douter si les poissons entendent véritablement & à notre manière, jusqu'à ce qu'on ait découvert en eux quelqu'organe auditif qui ressemble au nôtre.

Mais il se présente encore ici un sujet de doute qui entre nécessairement dans la question de l'ouïe des poissons, & qui méritoit d'ailleurs par lui-même tous les soins que M. l'Abbé Nollet s'est donné pour l'éclaircir, sçavoir, si la transmission des sons, comme objet de l'ouïe, est possible à travers l'eau; car si elle ne l'étoit pas, il faudroit convenir que les poissons n'entendent point sous l'eau, & l'on seroit même fondé à croire d'après mille autres phénomènes de la Nature, que les animaux destinez par tout le reste de la méchanique de leur corps à vivre dans l'eau, seroient privez des organes relatifs au son, ou que ces organes naissans, inutiles & superflus, venant à s'effacer faute d'usage, disparoîtroient entièrement après quelques générations.

L'air est le milieu propre & le véhicule du son; il y a de l'air dans l'eau, mais intimement mêlé avec elle, & sous une forme très différente de celle qui paroit être requise pour la propagation du son. La propagation du son se fait par des

vibrations de preſſion, & l'eau, qu'on croit incompreſſible, & qui l'eſt certainement juſqu'à un certain point malgré de très-grandes forces extérieures qu'on y emploie, ne paroît guère propre à recevoir & à tranſmettre des vibrations, c'eſt-à-dire, des compreſſions & des dilatations alternatives. D'un autre côté la moindre chaleur ſuffit pour raréfier l'eau, & le moindre froid pour la condenſer ſenſiblement. Il faut donc encore en venir à ſonder la Nature en elle-même.

* *Mém. p. 37.*

Si les expériences dont nous avons parlé en 1737*, & d'où il ſuit que les corps ſonores tranſmettent le ſon & leurs tons de l'eau dans l'air, ſont bien certaines, la tranſmiſſion du ſon de l'air dans l'eau, qui en eſt l'inverſe, devient plus que probable. Mais M. l'Abbé Nollet ne s'en tient pas là-deſſus à des probabilités ni à de ſimples inductions, il veut voir & entendre par lui-même. Il s'eſt plongé dans l'eau à pluſieurs repriſes, en divers temps & à différentes profondeurs, juſqu'à 18 pouces au deſſous de la ſurface de l'eau, & avec toutes les attentions néceſſaires pour rendre ſes obſervations concluantes, & le réſultat en a été que non ſeulement le bruit, quoique plus ou moins affoibli, ſe tranſmettoit à travers l'eau, mais encore l'eſpèce de bruit, les tons & les articulations de la voix humaine.

* *Ichthyologia, p. 19.*

Il eſt donc prouvé que les poiſſons pourroient entendre ſous l'eau, mais il demeure toûjours incertain s'ils entendent ou s'ils ont de quoi entendre. M. l'Abbé Nollet ne pouſſe pas plus loin la conſéquence, & nous n'avons garde d'être plus déciſifs. Artedi qui a été peut-être l'homme du monde le plus curieux de tout ce qui concerne les poiſſons, & qui s'en eſt le plus occupé, eſt contraint d'avouer qu'ils ſont deſtituez du ſens de l'ouïe; mais il penſoit, conformément à ce que nous avons déjà remarqué, & M. l'Abbé Nollet ne s'en éloigne pas, que les trémouſſemens de l'eau pouvoient les avertir des bruits qui ſe faiſoient autour d'eux *. Semblables à nos ſourds & muets, ce ſeroient là les ſignes par où ils entendent. J'ai vû en province une fille ſourde & muette de naiſſance qui *ſentoit* d'aſſez loin le bruit du tambour,

& celui de la mousqueterie par le creux de l'estomac; elle distinguoit très-bien ces deux sortes de bruit, & elle les caractérisoit par le geste d'un homme qui bat la caisse, ou qui tire un coup de fusil, quoiqu'elle fût dans une chambre fermée, d'où elle ne pouvoit en voir l'origine. Peut-être que les poissons ont un pareil sentiment, & plus exquis, à quelque partie ou à toutes les parties extérieures de leur corps.

Leçons de Physique expérimentale, tom. I & II.

LES premiers Réformateurs de nos idées sur la Physique, Bacon, Galilée, Descartes, ne se sont point lassez de nous recommander d'interroger la Nature dans ses effets & par nos expériences, avant que d'en venir à la spéculation & aux conjectures; Mariotte & le fameux Newton, à ne les considérer que par ce côté, ont renchéri sur leurs prédécesseurs, sinon dans le précepte, du moins dans la pratique. Plusieurs sçavans Physiciens & Géomètres du siècle passé ont marché sur leurs traces; mais on peut dire que notre siècle se distingue encore plus particulièrement dans cette partie, par la multitude & par la finesse des expériences. M. l'Abbé Nollet qui embrasse toutes celles qui sont connues, n'a rien négligé aussi pour les rectifier & pour les étendre. Appellé à montrer la Physique expérimentale à Monseigneur le Dauphin, & ayant eu l'honneur de lui en donner des leçons, il s'est enfin déterminé à les rendre publiques par l'impression, & il nous en a donné cette année deux volumes qui seront suivis de plusieurs autres. Il traite dans ceux-ci des expériences qui ont pour objet l'étendue, la divisibilité, la porosité, la compressibilité & l'élasticité des corps, les loix du mouvement, les effets de la pesanteur, les forces centrales, la Statique & l'Hydrostatique; vastes matières où l'industrie du Physicien ne tend pas à moins qu'à mettre sous nos yeux la méchanique de l'Univers. On y trouvera la description des instrumens dont il faut se servir pour faire ces expériences, & sur-tout de ceux dont M. l'Abbé Nollet se sert lui-même, qu'il a beaucoup perfectionnez, & qui sont exécutez avec toute l'intelligence, & même avec toute la propreté qu'on y peut

desirer. Il eſt ſobre dans ſes raiſonnemens, mais il ne manque point de faire ſentir, quand l'occaſion s'en préſente, la liaiſon intime qu'ont toûjours les expériences bien faites, avec les grands principes & la bonne maniere de philoſopher. Auſſi cet ouvrage differe-t-il de la plûpart de ceux de même eſpece, en ce qu'il eſt moins un recueil d'expériences, qu'un aſſemblage méthodique de principes liez entr'eux, & prouvez par des faits.

DIVERSES OBSERVATIONS DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

I.

Sur la Scintillation des Etoiles fixes.

LA plûpart des Phyſiciens modernes s'accordent à expliquer par les trémouſſemens de l'air, ou des vapeurs qui s'élèvent dans l'air, la Scintillation des Etoiles fixes, ces ſecouſſes, ces vibrations de la lumière qu'elles lancent vers nous, cet étincellement qui les diſtingue des Planètes. Il n'eſt perſonne qui n'ait pû ſe convaincre d'un ſemblable effet, qu'on ne peut guère attribuer qu'à cette cauſe en regardant l'horizon par-deſſus une vaſte campagne dans un jour de ſoleil fort chaud: tout y paroît en mouvement de vibration. On verra encore la même apparence à quelques pouces au deſſus d'un poële, ſi l'on y regarde vis-à-vis d'une fenêtre, ou de quelqu'autre objet ſur lequel donne le grand jour. La force réfractive d'un air différemment échauffé ou mêlé de vapeurs en mouvement, n'étant pas la même, il faut néceſſairement que la lumière qui paſſe à travers, y ſouffre des réfractions différentes qui élevent & qui abaiſſent alternativement les objets, & y cauſent ce tremblottement apparent. M. Newton ajoute à cette explication generale une

circonſtance moins connue, & très-ingenieuſement remarquée. Cet air tremblottant, dit-il *, détourne continuellement de la prunelle étroite de nos yeux une partie des rayons de lumière qui devoient y tomber, ou ne les y fait entrer que par repriſes. Il n'en eſt plus de même lorſque nous regardons les Fixes à travers de grandes lunettes, parce qu'alors ces mêmes rayons trouvant un plus large paſſage à l'ouverture de l'objectif de la lunette, & ſe raſſemblant à ſon foyer, arrivent toûjours dans notre œil à peu près en même quantité. Ainſi la Scintillation a lieu dans le premier cas, & elle ceſſe dans le ſecond.

Il faut encore prendre garde que ces effets, à l'égard des corps céleſtes, ne ſont ſenſibles que ſur une grande lumière ou fort vive : c'eſt pourquoi on ne les remarque point communément dans les Planètes. Vénus & Mercure ont cependant quelquefois un peu de cet étincellement, à cauſe de leur proximité du Soleil, & par la vivacité de la lumière qu'elles réfléchiſſent vers nous ; & le Soleil lui-même, vû avec la lunette & au travers d'un verre coloré ou enfumé, paroît preſque toûjours tremblotter & ondoyer par les bords de ſon diſque. On ne ſçauroit donc guère douter que la Scintillation des Etoiles fixes ne ſoit principalement dûe aux vapeurs qui s'élèvent dans l'atmoſphère ; mais enfin il ne ſera pas inutile de s'en aſſurer, s'il ſe peut, par l'obſervation immédiate faite dans un pays où la pureté de l'air n'admette aucunes de ces vapeurs.

M. Garcin, Docteur en Médecine, de la Société Royale de Londres, & Correſpondant de l'Académie, nous a fourni cette obſervation, accompagnée de pluſieurs circonſtances curieuſes, dans une lettre qu'il a écrite à M. de Reaumur, & dont nous allons donner l'extrait.

C'eſt en Arabie, & directement ſous le Tropique du Cancer, de même qu'à Gomron ou Bander-Abaſſi, port fameux du Golfe Perſique, que M. Garcin a obſervé ce ciel, ou cet air exempt de vapeurs. On ſçait que ce pays eſt fort chaud, & que l'air y eſt parfaitement ſerein preſque toute

* [illegible]

l'année. Le printemps, l'été & l'automne se passent, dit M. Garcin, sans qu'on y voie la moindre rosée. Dans ces mêmes temps tout le monde couche dehors sur le haut des maisons qui sont en platte-forme; le lit consiste en une pièce de toile coupée en quarré long, & attachée par ses quatre angles aux bouts supérieurs de deux pliants ou de deux pieds dont les branches se croisent en sautoir & s'ouvrent autant que la toile peut s'étendre; c'est sur cette toile toute simple que l'on dort tout nud, après avoir mis un ou deux coussins sous sa tête, la grande chaleur ne permettant pas de dormir avec quelque chose de plus. Quand on est ainsi couché, & qu'on vient à s'éveiller, il n'est pas possible d'exprimer, dit M. Garcin, le plaisir qu'on prend à contempler tranquillement & dans le silence de la nuit, la beauté du ciel, l'éclat des étoiles, & leur commune révolution d'orient en occident. La magnificence de ce spectacle fait naître mille réflexions, & frappe également le sçavant & l'ignorant; c'est une lumière pure, ferme & éclatante, nul étincellement. Ce n'est qu'au milieu de l'hiver que la Scintillation, quoique très-foible, s'y fait apercevoir. M. Garcin ne révoque donc pas en doute qu'il ne faille attribuer la Scintillation des Etoiles à une constitution d'air toute contraire, aux vapeurs qui s'y mêlent, & qui s'élèvent sans cesse dans l'atmosphère des pays moins secs; & son explication sur ce phénomène revient à peu près à celle que nous en avons donnée au commencement.

La sécheresse des environs du Golfe Persique est telle, que non seulement on n'y voit jamais sortir de terre aucunes vapeurs, mais qu'on n'y aperçoit pas même un brin d'herbe pendant les trois saisons chaudes de l'année dans les lieux découverts & les plus exposez aux rayons du Soleil; c'est presque de la cendre plûtôt que de la terre, elle y est comme calcinée. Il n'y a que trois ou quatre sortes d'arbres qui puissent y subsister dans les lieux incultes, encore y sont-ils bien rares. Le royaume de Bengale, où M. Garcin a fait aussi ses observations, est bien différent; car quoique

ce royaume soit à la même latitude, ou qu'il soit même plus méridional que le Golfe Persique & la plus grande partie de l'Arabie, les Plantes y croissent en abondance, & les vapeurs s'y font apercevoir sur-tout par la rosée. On s'y garde bien de coucher aussi souvent dehors que dans le midi de la Perse, & par une suite de tout ce que nous venons de dire, la lumière des Etoiles y est presque toûjours vacillante, moins cependant qu'en Europe.

Ceci nous rappelle une semblable observation faite par M. de la Condamine dans le Pérou, pays renommé par la singularité qu'il n'y pleut jamais, ou, pour parler plus exactement, presque jamais, du moins dans les lieux dépouillez de forêts, au bas de la Cordelière, par exemple, entre cette chaîne de montagnes & la mer, & tout le long de la côte depuis le Golfe de Guayaquil jusqu'à Lima, capitale de la province, à environ 12 degrés de latitude australe. Aussi M. de la Condamine qui a parcouru toute cette côte, s'aperçut que la Scintillation des Fixes y étoit bien moins sensible que dans nos climats.

M. Garcin nous a prévenus dans la réflexion qu'il fait, & qui se présente ici naturellement, sur les contrées Asiatiques, qui furent le premier berceau de l'Astronomie. On comprend assez quel avantage un ciel toûjours pur & serein a dû leur donner à cet égard sur le reste du monde. Il nous apprend de plus que la commodité de voir toûjours ce ciel avec le cortège brillant qui l'accompagne, ou plutôt l'impossibilité de ne le pas voir sans cesse, a fait de tous les habitans de Bander-Abassi & des environs, presqu'autant d'Astronomes. Les interruptions du sommeil deviennent pour eux la source de mille observations que des soins pénibles nous préparent, & que souvent un ciel ingrat nous enlève. Tous sçavent lire plus ou moins distinctement dans ce grand livre, & déterminer au juste, quand ils s'éveillent pendant la nuit, l'heure qu'il est à ce vaste & magnifique cadran qui s'offre à leurs yeux. Si les talens se développent à mesure qu'il se présente plus d'occasions de les exercer, & s'ils sont assez également répandus sur la totalité des

genre humain, combien de ſemblables pays, la Chaldée, l'Egypte & l'Arabie, n'ont-ils pas dû produire d'Aſtronomes, lorſque les Sciences & l'Aſtronomie ſur-tout y étoient en honneur?

Le différent degré de force & de fréquence qu'on peut remarquer dans la Scintillation des Fixes en Europe, relativement aux différentes ſaiſons de l'année, ſelon qu'elles ſont plus ou moins élevées ſur l'horizon, & par rapport à quelques autres circonſtances, fournit encore à M. Garcin de quoi ſe confirmer dans l'hypothèſe des vapeurs. C'eſt un détail qu'il traite, comme tout le reſte, avec intelligence, mais qu'il eſt aiſé de ramener aux mêmes principes, & que nous ſupprimons ici, pour laiſſer au lecteur le plaiſir d'y ſuppléer.

I I.

Pierres ponces vûes ſur la mer, entre le Cap de Bonne-Eſpérance & les Iſles de Saint-Paul & d'Amſterdam.

Nous devons encore à M. Garcin l'obſervation ſuivante qu'il apprit à Batavia en 1726, d'un Capitaine des Vaiſſeaux de la Compagnie Hollandoiſe, homme éclairé, & dont il connoiſſoit l'exactitude.

Le Vaiſſeau faiſoit route du Cap de Bonne-Eſpérance aux Iſles de Saint-Paul & d'Amſterdam, par un vent oueſt-nord-oueſt dans le mois de Mars de l'année 1726, pour gagner enſuite vers les Iſles de la Sonde. Il étoit entre le 38 & le 39me degré de latitude auſtrale, lorſqu'on vit la mer couverte d'une quantité prodigieuſe de ces pierres calcinées, poreuſes & légères qu'on nomme Pierres ponces, depuis la groſſeur d'une noix juſqu'à celle de la tête d'un homme & davantage. On vogua parmi ces pierres ou ces fragmens de pierre pendant neuf ou dix jours, ſur un eſpace de plus de 500 lieues: elles étoient répandues nord & ſud, & flottoient au gré du vent, ſans qu'on en vît les bornes. On s'informa l'année ſuivante avec les habitans du Cap, s'il ne s'étoit rien paſſé dans les terres voiſines qui pût y faire ſoupçonner l'éruption

de

de quelque volcan ; mais ils répondirent qu'ils n'en avoient aucune connoissance, quoiqu'ils eussent vû quantité de ces pierres que la mer avoit jetées sur leurs côtes dans le temps où le Capitaine Hollandois avoit fait son observation.

M. Garcin ne doute pas que ces fragmens de pierre ne vinssent du fond de la mer ; il croit aussi que les montagnes où l'on trouve beaucoup de pierres ponces, portent une marque certaine de leur origine, & qu'elles ont été volcans, mais il ne pense pas pour cela que toutes les grandes montagnes, ni le plus grand nombre, doivent leur formation à l'éruption des volcans; il a là-dessus un sentiment qui nous sera plus particulièrement développé dans quelqu'autre occasion, dont le public profitera. Quoi qu'il en soit, on n'ignore pas qu'il y a des feux soûterrains au dessous des mers, de vrais volcans qui se manifestent par leurs éruptions. Les isles formées de nos jours auprès de celle de Santorin dans la Méditerranée, & entre les Açores dans l'Océan *, en fournissent des preuves sensibles. Les pierres ponces qui flottent de temps en temps sur la mer en très-grande abondance & fort loin des terres, ne le justifient guère moins: on le sçait, mais de nouveaux exemples sur une question curieuse & intéressante, & surtout lorsqu'ils sont aussi marquez que celui qu'on vient de voir, méritent toûjours d'avoir place dans le Recueil de faits & d'observations que l'Académie a principalement en vûe.

* [illegible]

III.

Parélie observé à Reims.

M. de la Croix Chapelain de Saint Symphorien de Reims a écrit à M. Cassini que le 16 du mois de Mai de cette année vers les 7 heures & demie du matin il avoit observé un Parélie dont voici la description.

C'étoit un grand cercle lumineux & coloré dont le Soleil occupoit le centre, & dont le diamètre avoit environ 40 degrés de longueur ; la largeur de son limbe pouvoit être de 2 degrés, une bande colorée & aussi lumineuse que ce

limbe, dirigée d'orient en occident, & d'environ un demi-degré moins large, en formoit le diamètre, & passoit par conséquent par son centre & par le Soleil. Aux deux extrémités de ce diamètre étoient deux petits soleils assez mal formez, de figure ovale, & éloignez du cercle de près d'un degré, la vivacité de leur lumière alloit jusqu'à ne pouvoir être regardée fixement; les rayons qui en partoient, étoient en plus grande quantité ou plus denses que ceux du limbe lumineux, & dans celui de ces deux faux soleils qui étoit vers l'orient, ils s'étendoient un peu plus loin qu'ils ne faisoient dans son pareil vers le côté opposé; leur diamètre n'étoit guère que le tiers de celui du véritable Soleil. Vers le bord supérieur & septentrional du limbe du cercle on voyoit une bande parallèle à la précédente, de même couleur & de même largeur vers son milieu; mais ses extrémités se terminoient un peu en fuseau, c'étoit, quant à sa longueur, comme une tangente de 30 degrés sur le milieu d'un arc. M. de la Croix ajoûte que le ciel étoit serein, excepté vers l'orient où il y avoit quelques nuages, & que le Parélie subsista jusque vers les 10 heures; ce qui lui donne une fort longue durée.

Ces bandes & ces traînées de lumière dont nous venons de parler, sont la partie du phénomène où les différens Observateurs semblent le plus varier entr'eux par la manière dont ils les décrivent. Dans tous les Parélies que Hévélius, Huguens & plusieurs autres Auteurs nous ont rapportez, ces bandes sont presque toûjours formées, ou par les queues des faux soleils, lesquelles s'étendent en ligne droite de part & d'autre & les joignent au véritable, comme ici peut-être dans la bande diamétrale, ou par l'arc tronqué ou entier du limbe de quelqu'autre cercle beaucoup plus grand, & qui joint les trois soleils, ou par le fragment d'un cercle qui touche celui qui a le Soleil pour centre, comme pourroit être encore ici cette espèce de tangente de 30 degrés. Nous ne prétendons point par-là infirmer l'observation de M. de la Croix, qui nous paroît exacte, nous voulons seulement

indiquer des circonstances auxquelles on pourroit ne pas faire attention, & qui se sont montrées sensiblement dans les Parélies que nous avons observez, de même que dans la plûpart de ceux dont les Auteurs nous ont donné les descriptions & les figures, & où les cercles lumineux & les soleils se trouvent quelquefois en très-grand nombre. Tous ces phénomènes nous semblent s'accorder avec la conjecture qui fut proposée sur ce sujet dans l'Histoire de 1721 *, que les Parélies, assez différens en apparence par le nombre de cercles & de soleils, ne sont jamais que le même, ainsi que l'arc-en-ciel; que leurs différences ne viennent que des parties qui manquent à quelques-uns, parce qu'en ces endroits les matières réfractives ou réfléchissantes, les particules d'eau, de neige ou de glace répandues dans l'air, ont manqué, ou se sont trouvé obscurcies par des matières plus opaques, ou enfin parce que dans ces endroits douteux l'observation elle-même a été imparfaite; que les faux soleils ne résultent que d'une complication de lumière ou de la superposition qui s'en fait aux points d'intersection des cercles où en effet ces soleils sont toûjours placez, &c.

* Page 8.

I V.

Sur un Arc-en-ciel extraordinaire vû en Dalécarlie.

Les Parélies entourent toûjours le Soleil, le Soleil est toûjours au centre d'un ou de plusieurs de leurs cercles concentriques. Les Arc-en-ciels ou Iris paroissent toûjours au contraire dans la partie du ciel qui est directement opposée au Soleil, & lorsqu'il en paroît plusieurs à la fois, ils sont presque toûjours concentriques entr'eux. C'est sur ce pied-là que ce météore, qui passoit chez les Anciens pour un effet de la Nature des plus inexplicables, est aujourd'hui l'un des mieux expliquez, des mieux calculez. Marc-Antoine de Dominis, Descartes, & enfin Newton en ont mis la théorie dans le dernier degré d'évidence. L'observation de celui-ci nous a été communiquée par M. Celsius, Professeur

d'Aſtronomie à Upſal, dont nous avons déjà fait mention honorable dans notre Hiſtoire *. Il a été vû en Dalécarlie province de Suéde, & c'eſt M. Celſius lui-même qui l'a obſervé le 8 Août de cette année 1743, vers les 6 à 7 heures du ſoir.

Imaginez un Arc-en-ciel ordinaire dont les deux branches auſſi diſtinctes & auſſi colorées que ſon ſommet, appuient ſur l'horizon ; ce ſera, comme on le peut juger par la hauteur que le Soleil devoit avoir alors au lieu de l'obſervation, un arc beaucoup moindre que le demi-cercle : accompagnez-le de *ſon ſecond*, ou de cet arc extérieur & concentrique qui paroît ſouvent en même temps, teint des mêmes couleurs, quoiqu'un peu moins vives que celles du *premier* ou *principal*, & toujours en ordre inverſe ; ce n'eſt-là encore que ce qu'on a coûtume de voir. Mais ſi d'un point pris comme centre ſur la flèche du premier arc, & autant au deſſus de l'horizon que le centre de cet arc eſt au deſſous, vous décrivez un cercle ou un troiſième arc qui parte de l'horizon & des mêmes points que le premier, de manière que s'ouvrant de là & s'élevant au deſſus des deux autres, il coupe le ſecond à droite & à gauche & vienne ſe fermer en ceintre au deſſus du ſecond, vous aurez le phénomène de M. Celſius. Remarquons encore d'après l'Obſervateur, que la diſtance du ſommet de cet arc excentrique plus grand que le demi-cercle, étoit la même au deſſus du ſommet du ſecond que la diſtance du ſecond au premier ; que ſes couleurs, à peu près auſſi vives dans tout ſon limbe que celles du ſecond, devenoient blanchcâtres, indéciſes & confuſes aux points d'interſection avec le ſecond, & ſur l'horizon avec le premier, & qu'il ne dura tout au plus qu'un quart d'heure. M. Celſius ne nous dit pas ſi les deux autres ſubſiſtèrent plus long-temps, ce qui pourroit cependant être ici de quelque conſéquence, mais il ajoûte qu'il n'eut pas plûtôt aperçu ce phénomène qu'il ſe ſaiſit du premier inſtrument qui ſe préſenta ſous ſa main pour prendre la hauteur du Soleil, & qu'il la trouva de 11 degrés 30 minutes. Ainſi l'on pouvoit, continue-t-il, regarder ce troiſième arc

comme un Arc-en-ciel ordinaire formé par les rayons d'un second Soleil supposé à 11 degrés 30 minutes sous l'horizon; car on sçait que le centre des Arc-en-ciels ordinaires se trouve toûjours sur un axe commun avec l'œil du spectateur & le Soleil qui est à l'opposite.

Les Arc-en-ciels excentriques sont donc très-rares, nous ne sçavons pas qu'on en ait observé plus de deux ou trois depuis près d'un siècle, encore n'y en a-t-il qu'un dans ce petit nombre qui soit entier & qu'on puisse comparer à celui qu'on vient de voir; cette comparaison que nous allons faire ici, conjointement avec la cause vrai-semblable de leur génération, ne sera peut-être pas inutile.

On trouve dans les Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres, que M. Halley étant à Chester en 1698, y observa un Arc-en-ciel en tout le même que celui de M. Celsius que nous venons de décrire, excepté que l'excentricité du troisième arc y étoit beaucoup moindre, son sommet ne faisant que se confondre avec le limbe & le sommet du second arc; c'étoit le 17 de pareil mois & à la même heure, c'est-à-dire, au mois d'Août entre les 6 & 7 heures du soir. D'où peut venir cette excentricité? elle semble sortir de la théorie connue. L'explication que M. Halley propose, ou qu'il adopte sur ce sujet, est fort simple, & nous l'adopterons après lui; il attribue cet arc excentrique à la réflexion des rayons du Soleil qui tomboient alors sur la rivière de *Dée* qui passe à Chester.

La Dalécarlie est un pays très-coupé de lacs & de rivières, mais de la manière dont M. Celsius désigne le lieu de son observation *(in paroecia Husby Dalecarliæ & villa Klostret)* que nous ne trouvons point sur nos Cartes, & le sçavant Observateur nous ayant été enlevé depuis, nous serions dans l'impossibilité de rien dire de plus positif à cet égard, si un habile Géographe * à qui nous avons eu occasion d'en parler, n'étoit venu à notre secours. La paroisse de Husby est dans la partie méridionale de la Dalécarlie, entre les villes de Fahlun & de Hedmora, sur la rive gauche de la Dale,

* M. d'Anville.

rivière qui donne ſon nom à la province, & qui ſort de cette chaîne de montagnes qui ſépare la Suéde de la Norvège.

Il eſt donc certain que les rayons du Soleil tomboient alors ſur cette rivière qui, ſelon la poſition donnée & à l'heure du phénomène, devoit ſe trouver entre le Soleil & l'Obſervateur. Suppoſons-la tranquille, & n'oublions pas ce ſecond Soleil que M. Celſius imagine être autant au deſſous de l'horizon que le véritable eſt au deſſus, on va voir que tout s'accorde merveilleuſement avec l'hypothèſe & les deux obſervations.

Si du centre de l'arc excentrique qui coupe le double Arc-en-ciel de M. Celſius, on mène une ligne droite au point réfléchiſſant de l'eau, & qu'on prolonge cette droite ſous l'horizon vers le ciel inférieur, il eſt évident par l'égalité des angles de réflexion & d'incidence qu'elle ira y rencontrer ce Soleil fictice que nous y avons placé, & que ce troiſième arc ſeroit préciſément le même dans l'un & l'autre cas, à quelque dégradation de couleurs près dans celui qui eſt réfléchi par l'eau. De plus, le jour de l'obſervation de M. Halley à la même heure du ſoir, donne le vrai Soleil moins haut ſur l'horizon, & le Soleil fictice moins bas au deſſous que l'obſervation de M. Celſius, non ſeulement parce que la déclinaiſon ſeptentrionale du Soleil étoit moins grande le 17 Août que le 8 du même mois, mais encore parce que la latitude de Cheſter eſt de près de 7 degrés plus petite que celle des parties les moins ſeptentrionales de la Dalécarlie. Or, comme on ſçait, l'Arc-en-ciel ordinaire doit être vû d'autant plus bas & d'autant plus petit que le Soleil réel eſt plus élevé ſur l'horizon, & par l'inverſe notre troiſième arc doit être vû d'autant plus haut & d'autant plus grand que les rayons du Soleil imaginaire, ou, ce qui revient ici au même, que les rayons réfléchis par la ſurface de l'eau partent de plus bas & forment un plus grand angle avec l'horizontale. Donc le troiſième arc de M. Halley a dû être vû moins haut & plus petit que celui de M. Celſius, & l'un & l'autre ont dû paroître tels que ces Obſervateurs nous les repréſentent.

Le ſecond renverſement des couleurs dans ce troiſième arc, où elles ſont rangées ſelon le même ordre que dans le premier, ne ſera pas moins une ſuite néceſſaire de cette génération ; ces couleurs y ſeront auſſi plus lavées & telles qu'on les y voyoit en effet, ayant ſouffert une diſſipation de lumière de plus par la réflexion, comme celles du ſecond arc auxquelles M. Celſius les a comparées.

Du reſte la première idée de cette production des arcs excentriques ſemble être due à M. Eſtienne Chanoine de Chartres, qui, après avoir décrit un Arc-en-ciel ainſi coupé par une eſpèce de chevron rompu & circulaire de même nature, mais plus foible en couleurs que l'Arc-en-ciel primitif, remarque que lorſqu'il fit ſon obſervation la rivière de Chartres qui va à peu près du midi au nord, ſe trouvoit entre lui & l'Iris, & au même niveau à environ 150 pas au delà. Cette obſervation fut faite le 10 d'Août 1665, toûjours à 6 heures & demie du ſoir, & on l'inſéra l'année ſuivante dans le Journal des Sçavans & dans les Tranſactions Philoſophiques.

Il ſuit de tout ce que nous venons de rapporter, & de l'hypothèſe, ſi elle eſt conforme à la Nature, qu'on pourra ſe procurer aſſez ſouvent le phénomène de M. Celſius, en ſe plaçant comme il convient pour le faire naître, ou pour le voir dans les circonſtances favorables d'un Arc-en-ciel bien marqué, d'un Soleil brillant, & d'une eau tranquille. Il paroît d'ailleurs aſſez indifférent que l'on ſe place entre le Soleil & le point réfléchiſſant de l'eau, ou entre ce point & l'Arc-en-ciel, puiſqu'on vient de voir par l'obſervation de M. Eſtienne & par celle de M. Celſius, que le phénomène a lieu dans l'une & l'autre poſition. M. Halley ſuppoſé du même côté que la ville de Cheſter, étoit dans le cas de M. Celſius, la rivière ſe trouvant de même vers le couchant, entre l'Obſervateur & le Soleil ; & ſi l'on en juge par l'évènement, c'eſt le cas le plus favorable.

V.

Sur le Hauſſement vrai ou apparent de la Mer auprès de certaines Côtes.

M. l'Abbé Conti voulant donner raiſon du Hauſſement de la Mer par rapport à quelques édifices de Veniſe où l'on croit l'avoir aperçu, s'eſt adreſſé à l'Académie pour ſçavoir ſi l'on avoit des obſervations préciſes ſur ce ſujet, & pour lui en demander la communication; on n'a pû le ſatisfaire. M. Caſſini, qui a beaucoup travaillé ſur les marées, comme on le voit dans pluſieurs volumes de nos Mémoires, a dit qu'à l'égard de celles de la Méditerranée, elles étoient ſi peu ſenſibles qu'on n'avoit fait aucune obſervation de la hauteur où elles avoient pû monter en différens temps. Il en eſt à peu près de même de celles de l'Océan pour la comparaiſon que M. Conti deſiroit, quoiqu'elles ſoient beaucoup plus grandes & que l'on en ait pluſieurs obſervations exactes, faites en divers ports du royaume. Nous n'avons nulle connoiſſance qu'on ait marqué anciennement la hauteur de la mer dans ſon flux & reflux, par le moyen de quelque point fixe, pour la comparer à celle qu'on y remarqueroit dans la ſuite; l'eſprit d'obſervation & des expériences eſt trop moderne pour cela. Nous avons écrit là-deſſus à M. Bigot de Morogues Capitaine des Vaiſſeaux du Roi, Correſpondant de l'Académie, & très-capable d'un pareil examen, qui n'a pû nous éclaircir davantage ſur cette matière. Il eſt entré ſeulement dans un détail qui nous en fait mieux ſentir la difficulté, du moins à l'égard du port de Breſt, où il étoit lorſqu'il a répondu à nos queſtions. M. Froget de l'Eguille Lieutenant des Vaiſſeaux du Roi du département de Rochefort, en a mandé quelque choſe d'équivalent à M. du Hamel. On ne peut nier cependant que le niveau de la mer n'ait changé à l'égard de certaines côtes, ou, ce qui n'eſt ni moins intéreſſant ni moins vrai-ſemblable, que les côtes n'ayent baiſſé ou hauſſé, & l'Hiſtoire nous fournit là-deſſus des témoignages qui ne permettent

permettent pas d'en douter. Mais ces témoignages, où l'on n'a guère eu en vue d'instruire les Physiciens, ne les instruisent guère en effet, par le défaut de mille circonstances dont il seroit à souhaiter qu'on eût accompagné les faits. Dire au public que nous manquons d'observations sur ce sujet, c'est inviter les Sçavans à en faire.

V I.

Hauteur extraordinaire du Baromètre.

M. Allaman de Leyde, qui s'applique avec zèle au progrès de la Physique, Editeur de la Traduction Françoise des ouvrages de M. s'Gravesande, a mandé à M. l'Abbé Nollet, avec qui il est en commerce de lettres, que le 2 du mois de Janvier de cette année 1743, par un vent d'ouest & pendant une pluie assez abondante, le Baromètre avoit été plus haut à Leyde qu'on ne l'y avoit vû depuis 40 ans. Le mercure étoit monté à 29 pouces 9 lignes du pied du Rhin, c'est à 28 pouces 8 lignes $\frac{4}{5}$ du pied de Paris, selon le rapport connu de celui-ci au précédent en raison de 144 à 139. On a vû ci-dessus* que le Baromètre de l'Observatoire est monté le même jour à 28 pouces 7 lignes, de 1 ligne $\frac{4}{5}$ moins qu'à Leyde, sur quoi il resteroit à comparer les niveaux des lieux où les deux observations ont été faites. Tout ce que nous sçavons sur ce sujet par divers nivellemens de la rivière de Seine depuis Paris jusqu'à son embouchûre, c'est que la grande salle de l'Observatoire est de 45 à 46 toises plus haute que le niveau de la mer, ce qui répond à environ 4 lignes $\frac{1}{2}$ de hauteur du mercure, & donneroit au Baromètre 28 pouces 11 lignes $\frac{1}{2}$; ainsi la hauteur du Baromètre à Leyde le 2 Janvier pourroit bien n'avoir pas été plus grande ni même aussi grande qu'à Paris le même jour, relativement aux lieux de l'observation, & supposé que la ville de Leyde soit assise sur un terrein moins élevé que celui de Paris, à quoi il y a beaucoup d'apparence, vû la proximité de la mer & la situation de la ville de Leyde, qui est dans une plaine sur un bras du Rhin. En ce

* Page 15.

car il faudroit que le Baromètre fût ordinairement, toutes proportions gardées, plus bas à Leyde qu'à l'Observatoire de Paris, ce qu'il seroit toujours bon de sçavoir, & pourquoi; car il n'est pas fort rare à Paris que le Baromètre monte à 28 pouces 7 lignes; cette année & l'année 1741 nous en fournissent des exemples, & si l'on remonte plus haut, on en trouvera de tout semblables ou plus forts, sçavoir en 1737, 28 pouces 7 lignes; en 1726, 28 pouces 8 lignes; en 1722, 28 pouces 7 lignes $\frac{1}{4}$, &c. ce qui est bien différent d'une révolution de 40 années pour une seule de ces hauteurs de 28 pouces 7 lignes. M. Allaman ajoûteroit à l'obligation que nous lui avons de l'avis qu'il nous a donné, si, par la vérification des lieux & par la comparaison de plusieurs années entre Paris & Leyde, il vouloit contribuer à éclaircir ce point particulier de Physique.

Deux considérations peuvent rendre le fait digne de remarque. L'une, qu'en général les hauteurs du mercure dans le Baromètre sont d'autant plus grandes en différens pays, que ces pays sont plus éloignez de l'Equateur & approchent du Pole: or la latitude de Leyde ou son éloignement de l'Equateur surpasse de près de 3 degrés & demi la latitude de Paris. L'autre, que les hauteurs & les variations du Baromètre, toutes compensations faites, conservent un grand accord & beaucoup de conformité entr'elles dans des lieux fort éloignez, par exemple, à Uranibourg, Gênes, Malaca & Paris, comme on l'a conclu de plusieurs observations correspondantes; & la distance de Leyde à Paris n'est pas à beaucoup près aussi grande que celle de tous ces lieux. On ne peut douter cependant qu'il ne s'y trouve d'assez grandes différences par rapport à plusieurs autres endroits; & c'est ce qu'il faut tâcher de connoître, ou du moins d'observer. Cette grande enveloppe d'air qu'on nomme l'Atmosphere, & dont la pesanteur locale & actuelle se fait sentir sur le Baromètre, doit par elle-même tendre sans cesse à l'équilibre, & à une sorte de parallelisme autour du globe terrestre, ainsi que tout autre fluide; mais elle a ses

vicissitudes & ses tempêtes, aussi-bien que la mer, ses flux & ses reflux différens, selon les circonstances & par le concours d'une infinité de causes générales & particulières.

VII.

Bouteilles d'une fragilité singulière.

Ces Bouteilles, dont le célèbre M. Wolf a envoyé la description & les propriétés à M. de Reaumur, furent apportées cet été par un Italien à Hall en Saxe où M. Wolf fait sa résidence. Elles ont la forme d'une pomme de canne ou d'une poire fort alongée; leur longueur est d'environ 8 pouces sur deux ou trois de largeur; le verre en est partout assez mince, excepté à leur fond qui est convexe en dehors, & de deux ou trois lignes d'épaisseur. Si par leur ouverture, qui peut avoir un ou deux pouces de diamètre, on laisse tomber perpendiculairement une pierre aussi grosse que cette ouverture le peut permettre, qui ne soit ni fort dure ni anguleuse, ou une balle de plomb beaucoup plus pesante, le fond & toute la bouteille demeurent dans leur entier, sans se casser ni se fêler. Ainsi il est clair que ce n'est pas absolument la percussion, quoiqu'assez forte, qui fait casser le fond de ces bouteilles; mais pour peu qu'on y fasse tomber un petit fragment anguleux de pierre à fusil, leur fond se casse en plusieurs morceaux, à peu près comme les Larmes de Prusse ou de Hollande. La bouteille se brise aussi jusqu'à quelques doigts au dessus, mais si elle se rompt plus haut & au delà du milieu de sa longueur, c'est en gros morceaux, souvent irréguliers, & quelquefois en forme de couronne ou d'anneau, peut être par le retentissement soudain de toutes ses parties. M. Wolf croit que ces bouteilles, de même que les larmes de verre, ont été refroidies dans l'eau en sortant du four, & sa conjecture ne paroît pas douteuse; on connoît les larmes de Hollande, leurs phénomènes sont décrits dans la plûpart des Traités de Physique; elles souffrent le marteau quand on en frappe la tête, mais elles se réduisent en

poudre lorſqu'on les rompt par l'extrémité de la queue qui eſt quelquefois preſqu'auſſi déliée qu'un cheveu. Le même effet arrive ſi l'on uſe la tête de la larme ſur une pierre à éguiſer, juſqu'à la profondeur de quelqu'une des petites ſoufflures ou bulles qu'on y aperçoit. Il n'eſt pas étonnant qu'elles réſiſtent à d'aſſez grands coups de marteau, le verre dont elles ſont faites étant par lui-même très-dur, & le devenant peut-être encore davantage par l'eſpèce de trempe qu'on lui donne; mais la façon dont elles ſe briſent à la moindre rupture de leur queue, n'eſt pas ſi aiſée à comprendre. On croit cependant l'expliquer aſſez bien par l'irruption ſoudaine d'une matière ſubtile & apparemment très-agitée ou très-élaſtique, qui ſe gliſſe dans les interſtices de leurs parties intérieures moins ſerrées que leur ſurface, & qui les fait éclater avec force de tous côtés. Cette théorie peut s'appliquer naturellement aux bouteilles dont il s'agit; le caillou anguleux, dur & tranchant qu'on y laiſſe tomber, briſe, égratigne en quelque point la pellicule dure & compacte de leur fond que la ſubſtance molle du plomb, ou la ſurface unie d'une plus groſſe pierre n'ont pu entamer & où elles n'ont pû ouvrir l'entrée à cette matière ſubtile dont nous venons de parler. Mais il ſera plus prudent d'attendre qu'on connoiſſe mieux la fabrique de ces bouteilles, & qu'on en ait bien des fois répeté l'expérience & conſtaté les phénomènes, avant que d'en venir à l'explication; & d'autant plus que j'y aperçois une différence conſidérable par rapport aux larmes de Hollande, celles-ci pouvant être quelquefois limées & uſées juſqu'à une ligne de profondeur ou au delà, ſans éclater, ainſi qu'il a été dit ci-deſſus & que je l'ai éprouvé, tandis que le fond des bouteilles dont il s'agit ne ſçauroit ſouffrir la moindre ſolution de continuité, la moindre égratignure ſans ſe caſſer en pluſieurs morceaux.

Depuis que la lettre de M. Wolf eut été lue à l'Académie, M. le Duc de Saint Aignan, ci devant Ambaſſadeur extraordinaire du Roi à Rome, nous fit l'honneur de venir à une de nos Aſſemblées, & y apporta deux ou trois de ces bouteilles qu'on lui avoit données à Bologne où elles ſont fort

connues; elles furent mises à l'épreuve qui réussit à peu près de la manière que nous venons de décrire. Nous avons appris aussi qu'on en avoit fait d'autres toutes semblables ailleurs, & en France tout proche de Paris, qui avoient eu le même succès, quoiqu'elles n'eussent été refroidies qu'à un air froid en sortant du four. Il faut essayer si la partie extérieure du fond peut soutenir la percussion, & souffrir quelque temps la limure, comme les larmes de Hollande, auquel cas la différence que nous y avons remarquée se dissiperoit presqu'entièrement, la partie intérieure & centrale de la tête de ces larmes répondant en quelque façon à la surface intérieure du fond de nos bouteilles.

VIII.

Expériences sur l'Electricité.

M. Bose Professeur de Physique à Wittemberg dans le Duché de Saxe, nous a communiqué des expériences nouvelles & curieuses qu'il a faites sur l'Electricité, matière qui devient de jour en jour plus féconde en merveilles sans nombre & sans exemple. Les expériences de M. Bose ont été remises à M. l'Abbé Nollet, qui étant particulièrement chargé de travailler sur ce sujet, en fera part au public, & rendra à leur auteur le témoignage dû à son sçavoir, & à ses attentions pour l'Académie.

IX.

Sur la distribution methodique des Coquillages, & description particulière d'une espèce de Buccin ou de Limaçon terrestre.

L'Histoire Naturelle est si vaste, & les objets qu'elle nous présente dans chacune de ses parties sont si nombreux qu'on ne sçauroit les retenir & les embrasser tous, sans les considérer sous certains aspects generaux que l'on divise encore en genres & en espèces. Ainsi les Botanistes ont établi d'abord leurs *Classes* de Plantes, ensuite leurs *Familles*, leurs *Genres*,

& enfin leurs *Espèces* qui caractérisent ces plantes dans un plus grand détail. On en a fait autant des animaux, qu'on a divisez en quadrupèdes, oiseaux & volatiles, poissons, crustacées, insectes, reptiles, amphibies, vers, coquillages, &c.

Les Coquilles ont donc été aussi distribuées en classes, familles, genres & espèces. Objet de la simple curiosité par les beautés extérieures dont elles brillent, elles ont fait bientôt celui des recherches sçavantes des Physiciens & des Naturalistes. L'animal destiné à vivre sous ce toit singulier par sa structure, par la vivacité & par la variété de ses couleurs, n'étoit pas cependant moins digne de leur attention ; ils la lui ont donnée à d'autres égards, mais la difficulté de l'observer & de le disséquer, le peu de consistance de ses parties dont la figure varie même sans cesse par ses mouvemens, l'ont fait négliger dans la distribution méthodique des coquillages.

Nonobstant ces difficultés il a paru à M. Daubenton Docteur en Médecine, qu'il seroit à propos de faire entrer la considération des animaux dans cette distribution, & c'est le sujet d'un Mémoire qu'il est venu lire à la Compagnie. Il convient & il prouve par plusieurs raisons que les caractères qu'on établit sur les seules coquilles, sont aussi certains & plus distincts que ceux que l'on pourroit tirer des animaux qu'elles renferment. Les coquilles, dit-il, sont modelées sur ces animaux dans les premiers momens de leur formation, & leur accroissement se fait en même proportion. La coquille du gros limaçon de nos jardins fait déjà plus d'un tour de spirale lorsque ce coquillage vient de naître ; l'animal en remplit alors toute la capacité, & par conséquent il est tourné de même en spirale. Dès ce premier tour la cavité de la coquille est un peu évasée du côté de son ouverture ; les tours qui suivent, gardent dans leur accroissement à peu près le même ordre & la même loi de progression que le premier, parce que les parties de l'animal grossissent de même. Dans les coquilles *Bivalves* ou de deux pièces, que l'on nomme communément à deux battans, les animaux ne sont point tournez en volute, aussi n'y a-t-il point de volute à la coquille. Le

corps du poiſſon nouveau-né eſt couvert ſeulement de deux petites lames de coquille, une ſur chaque face, & à meſure qu'il groſſit, les deux battans s'alongent, s'élargiſſent & prennent le contour de ſa convexité. On voit le même accord juſque dans les coquillages à *Opercule ;* cette partie qui eſt de la même ſubſtance que la coquille, s'étend & s'épaiſſit à meſure que l'entrée dont elle eſt le bouchon ou le couvercle, devient plus grande. La coquille eſt donc un tableau fidèle de la figure de l'animal, du moins dans l'état de repos, & par cette raiſon jointe à toutes celles que nous avons touchées ci-deſſus, on a dû lui donner la préférence ſur l'animal même, regardé tout ſeul, dans la diſtribution méthodique des Coquillages.

Mais M. Daubenton remarque en même temps que la connoiſſance des animaux & de l'intérieur de leurs coquilles eſt quelquefois indiſpenſable pour s'aſſurer de certains caractères diſtinctifs que la ſeule inſpection extérieure ne nous eût jamais dévoilez. Il faut donc y avoir égard pour former un ſyſtème complet de Conchyliologie & une diſtribution de genres & d'eſpèces qui réponde à toutes les variétés de la Nature.

Entre les preuves & les exemples que M. Daubenton en apporte, il inſiſte principalement ſur une petite eſpèce de Limaçon ou de Buccin terreſtre qu'il croit avoir été inconnu juſqu'ici en ce qui regarde une ſorte d'opercule qui tient à la coquille, & non à l'animal, en quoi il diffère des opercules proprement dits. L'animal abaiſſe celui-ci en ſortant, & dès qu'il rentre, cet opercule ſe remet en place de lui-même par ſon élaſticité, c'eſt pourquoi M. Daubenton lui donne le nom d'opercule à reſſort. Le Buccin dont il s'agit, & qui ſe trouve communément dans les mouſſes des vieux murs, eſt du genre de ceux qu'on a nommé *Uniques*, parce qu'étant couché ſur ſa baſe ou ſur ſon ouverture, ſes ſpires ou helices vont en montant de gauche à droite, & au contraire s'il eſt regardé par ſon ouverture tournée vers le ſpectateur; car parmi ce nombre infini de limaçons, de buccins, de pourpres, de trompes, &c. qui couvrent la terre & qui rempliſſent les

fleuves & les mers, il eſt plus rare qu'on ne croiroit d'en trouver dont les ſpires ſoient tournées en ce ſens, & n'aillent pas de droite à gauche dans la poſition où celui-ci va de gauche à droite. Mais nous ne ſuivons pas M. Daubenton plus loin dans la deſcription de cette coquille & de l'animal qu'elle renferme, non plus que dans les conſéquences qu'il en tire par rapport à ſon ſujet ; il pourra lui-même, s'il le juge à propos, faire uſage de toutes ces recherches dans l'Académie, où il a été reçu quelques mois après y avoir lu le Mémoire dont nous venons de parler.

X.

Sur une eſpèce de Ver qui vient à la langue des Chiens.

Cette eſpèce de Ver, qu'on peut appeller *Sublingual*, qui naît ou qui s'attache au deſſous de la langue des Chiens, ſe trouve être fort commun dans certains pays, & ſur-tout en Rouſſillon & à Perpignan où M. Barrere, Correſpondant de l'Académie, & Profeſſeur en Médecine, l'a obſervé. Il eſt pour l'ordinaire blancheâtre, rond, de la longueur d'environ deux pouces, & d'une ligne de diamètre vers le milieu du corps, pointu par les deux bouts, principalement par ſa queue qui eſt fort effilée ſur la longueur de trois ou quatre lignes, & aſſez ſemblable à celle d'un têtard. Il ſe tient caché ſous le milieu de la langue de l'animal, & s'y étend communément depuis le filet ou le *frein* juſqu'à la pointe, adhérant à la ſuperficie ſous la membrane externe ou *épidermoïde*, à travers laquelle il eſt aiſé de l'apercevoir. Vû avec la loupe, il reſſemble à un petit inteſtin bourſoufflé, luiſant & poli dans toute ſa ſurface, & l'on y diſtingue très-bien la tête & la queue. La tête a une petite fente, & qui en eſt apparemment la bouche, d'environ une demi-ligne, un peu en deçà de ſon extrémité. Il ſeroit à ſouhaiter que M. Barrere, qui a joint une figure à ſon Mémoire, nous eût envoyé le Ver même avec la langue du chien qui en étoit attaqué. Les petits chiens couchans & les chiens de berger ſont

font les plus sujets à cette maladie, du moins en Roussillon où M. Barrere ne l'a point remarquée dans aucune autre espèce. Le mal s'annonce par une faim & une maigreur extraordinaires qui augmentent à mesure que le Ver devient plus grand, & dont la suite est une mort certaine, si l'on n'a soin d'y remédier. Toute la cure consiste à enlever ce Ver avec une aiguille ou avec un petit morceau de bois dur & pointu; mais il faut attendre pour cela qu'il ait aquis une certaine grosseur, parce qu'auparavant on ne sçauroit l'apercevoir. On ne met rien sur la plaie; il est même bon de la laisser saigner. Nous n'entrerons point dans un plus grand détail de l'opération, non plus que dans la recherche de l'origine & de la production de cet insecte, sur quoi l'Academie attend de nouveaux éclaircissemens.

X I.

Grand Os fossile trouvé en Bourgogne.

Des coupeurs de bois trouvèrent il y a quelques années un grand Os à deux pieds de profondeur en terre, dans une forêt qui est entre Challon & Tournus. Cet Os fut remis à un Curé du voisinage d'où il passa en d'autres mains, & il est enfin parvenu jusqu'à M. Geoffroy qui en a fait part à l'Académie.

C'est, selon toute apparence, un grand fragment de l'omoplate d'un Elephant, ou de quelqu'animal marin & cetacée; mais le plus grand nombre des connoisseurs le jugent être d'un éléphant. L'omoplate est cet os plat & à peu près triangulaire, situé à la partie postérieure de l'épaule dans l'homme, ou de chaque côté de l'avant & de la poitrine dans les quadrupèdes. Celui-ci qui est rompu à une de ses extrémités, a encore 2 pieds 3 pouces de longueur, & comme il y en a bien au moins 3 pouces de détruit, c'est en tout 2 pieds 6 pouces qu'il pouvoit avoir étant entier. Sa plus grande largeur est d'environ les deux tiers de cette longueur, ou de 20 pouces. La *tête* & le *col* de l'omoplate, ou la partie de

cet os qu'on peut appeller l'angle ſupérieur dans l'homme & l'angle inférieur dans les quadrupèdes, eſt ordinairement d'une ſubſtance *diploïque* ou ſpongieuſe, & il en faut dire autant de la *crête*, de l'*épine* & des bords; le reſte eſt composé de lames étroitement unies les unes aux autres. Dans l'omoplate foſſile dont il s'agit, les bords n'exiſtent plus; mais la tète, le col & la crête qui reſtent, ſont d'une ſubſtance diploïque, & ce qui s'eſt conſervé des autres parties eſt compacte & ſolide. Nous ne pouſſerons pas plus loin cette deſcription.

Quant à la grandeur de cet Os, qui ſemble indiquer une taille démeſurée, & qui auroit peut-être paſſé autrefois pour une preuve inconteſtable qu'il y a eu des géans, eh quels géans! il n'y a rien ici d'extraordinaire, même dans la ſuppoſition qu'il appartenoit à un animal terreſtre. Voici d'où l'on peut le conclurre.

L'Eléphant qui fut diſſéqué à Verſailles par M. Duverney en 1681*, & dont M. Perrault nous a donné la deſcription anatomique avec les figures*, avoit 7 pieds & demi de hauteur, à prendre depuis le haut du dos juſqu'à terre, quand il fut diſſéqué, & n'ayant encore que 17 ans. On ſçait que les animaux de ſon eſpèce croiſſent bien au delà de cet âge, & que, ſelon Ariſtote, Pline & quelques autres Auteurs, leur jeuneſſe ne commence qu'à 50 ou 60 ans. Son Omoplate étoit cependant de 22 pouces de longueur. Donc, par une règle de proportion, & en ſuppoſant que cette partie croiſſe à peu près en même raiſon que les autres, l'Eléphant de notre Omoplate foſſile aura eu tout au plus 10 pieds 3 pouces de hauteur: cela fait, je l'avoue, un grand éléphant; mais on trouvera dans les livres des Naturaliſtes anciens & modernes, & dans les relations des Voyageurs, qu'il y en a de plus grands dans les Indes. Gillius dit en avoir meſuré un qui étoit à Conſtantinople, & qui avoit 10 pieds 11 pouces de hauteur, &, ſelon Scaliger dans ſes notes ſur l'Hiſtoire des animaux d'Ariſtote, il y en a de 9 coudées ou de 13 pieds & demi.

* *Du Hamel. Hist. de l'Ac. p. 196.*

* *Mem. de l'Ac. tome 3, part. 3, p. 91.*

XII.

Grand morceau de Cryſtal rempli d'Amiante.

On voit ſouvent de petits morceaux de Cryſtal de roche dans leſquels paroiſſent différentes ſubſtances hétérogènes, des pailles, des brins d'herbe, de la terre, &, ce qui eſt plus rare, de l'Amiante, autrement Aſbeſte ou lin incombuſtible, matière minérale & talqueuſe qui reſſemble beaucoup à l'alun de plume; & tout petits que ſont ces cryſtaux, on leur donne place dans les Cabinets d'Hiſtoire Naturelle. Auſſi a-t-on regardé comme fort curieux & fort rare par ſa groſſeur, un grand morceau de Cryſtal de roche rempli d'Amiante, que M. Morand a montré à l'Académie. C'eſt un bloc irrégulier & à pluſieurs faces, les unes planes & polies, les autres convexes ou concaves, brutes & raboteuſes, qui a 5 pouces $\frac{1}{2}$ de hauteur, depuis une eſpèce de baſe un peu arrondie, juſqu'à une pointe pyramidale & à quatre pans irréguliers qui le termine, & de 4 pouces dans ſa plus grande largeur; il pèſe 4 livres moins 2 onces.

Ce bloc de cryſtal ſemble réſulter de trois morceaux qui s'ajuſtent enſemble, qui en quelque façon ſe pénètrent, & dont le plus gros laiſſe à découvert trois faces & quatre angles, les deux autres morceaux lui étant unis dans l'eſpace qu'auroient occupé les deux autres faces & le cinquième angle de l'extrémité d'un priſme pentagonal, dont il a la figure, ce qui n'eſt pas le plus ordinaire; car en général c'eſt la figure hexaèdre que les cryſtaux affectent plus que toute autre, ſoit comme priſmes, ſoit comme pyramides. Ils ſont ſouvent l'un & l'autre, priſmes par le milieu, pyramides plus ou moins oblongues par les deux bouts, & cela par la ſeule induſtrie de la Nature dès leur première formation, & juſqu'à ſe montrer ſous ces figures dans leurs plus petites parties, & réduits en poudre.

Celui-ci, comme nous l'avons dit, contient beaucoup d'Amiante dans ſon intérieur; cet amiante y eſt logé &

rassemblée par filets ou faisceaux de différentes grosseurs, dans des tuyaux à peu près cylindriques qui traversent obliquement & parallèlement entr'eux toute la masse du crystal, depuis sa base où l'on voit l'ouverture de quelques-uns, jusqu'à sa pointe & à ses faces supérieures où ils se terminent sans les percer. La transparence du crystal permet à l'œil de suivre les filets d'amiante dans ces conduits dont ils paroissent remplir exactement la cavité.

Ce morceau avoit été pris dans les Pyrénées, & donné à un Général Autrichien qui étoit à Barege; ce Général vint à Paris, & en fit présent à M. Morand qui avoit achevé de le guérir d'un coup de feu, pour lequel il étoit allé aux eaux.

XIII.

Ivoire rendu flexible & transparent.

M. Geoffroy a fait voir à la Compagnie une petite cuillier d'Ivoire que de la moutarde où elle a trempé long-temps, a rendu flexible & transparente comme de la corne. Ce fait que l'Academie a jugé digne de remarque, peut aider à en éclaircir un autre fort semblable que nous avons rapporté dans l'Histoire de l'année dernière*.

* Page 33.



ANATOMIE.

SUR LES MONSTRES.

LES Monftres, tels que les enfans à deux têtes, & en général tous les fœtus, foit de l'homme, foit des animaux, qui diffèrent de la commune efpèce par la ftructure ou par le nombre de leurs parties internes ou externes, naiffent-ils de germes monftrueux, ou ne font-ils que l'effet du défordre & du mélange fortuit de deux ou de plufieurs germes dans le fein de la mère? C'eft le fujet d'une queftion qui a été long-temps agitée dans l'Académie entre M. Winflow & M. Lémery, & dont nous avons déjà fait mention dans l'Hiftoire de 1742*, & dans l'Eloge de M. Lémery*. Nous ajoûtames que M. Winflow s'étant prefque toujours contenté d'expofer les faits fans toucher aux conféquences, attendoit patiemment que M. Lémery eût tout dit, pour lui répondre, & pour nous donner fa véritable penfée fur ce fujet. Il l'exécute préfentement dans le deffein de n'y plus revenir, foit à caufe de la mort de fon illuftre antagonifte, foit parce qu'il croit après cela la queftion fuffifamment éclaircie d'après les pièces rapportées de part & d'autre.

V. les M. p. 335.

* [illegible]

* [illegible]

Winflow donne fes dernières Remarques fur les Monftres.

Avant qu'on eût découvert, ou qu'on fût convenu parmi le plus grand nombre des Phyficiens & des Anatomiftes, que toutes les générations des corps organifez fe font par des œufs ou par des germes qui les contiennent en raccourci, il ne pouvoit guere y avoir de véritable difpute fur l'origine des Monftres, du moins étoit il difficile de ramener la difpute à une Phyfique intelligible. Une méprife ou un jeu de la Nature étoit la caufe ordinaire qu'on donnoit de leur formation. Ce n'eft que vers la fin du dernier fiècle qu'on a commencé d'imaginer fur ce fujet une forte de méchanifme, mais encore

bien vague & toûjours fondé sur la confusion des germes dans le sein de la mère. Ainsi M. Duverney peut être regardé comme le premier qui ait mis la question en règle & qui ait osé soûtenir contre l'opinion dominante des modernes, que les Monstres viennent d'œufs ou de germes primitivement monstrueux, & qu'ils sont organisez avec autant d'art & de sagesse & pour une fin aussi déterminée que ce que nous appellons les animaux parfaits. M. Regis s'étoit déjà déclaré en faveur de la même opinion dans sa Philosophie, mais en passant, & sans entrer dans aucun détail anatomique. Le premier Mémoire de M. Duverney sur ce sujet parut en 1706*, à l'occasion de deux enfans joints par la partie inférieure de leurs corps.

* Mém. p. 418.

M. Winslow qui est entré dans la même carrière, plus réservé cependant & moins décisif que M. Duverney sur l'hypothèse des germes monstrueux, mais peut-être encore plus fécond en raisons de douter sur l'hypothèse contraire, a été presque seul à soûtenir tout l'effort de ceux qui la défendent, & qui de leur côté sembloient avoir entièrement remis leurs intérêts à M. Lémery. On peut voir les Mémoires de ce dernier dans les volumes de 1724* & 1738*, & enfin dans celui de 1740*, où il y en a cinq, tout ce qui nous restoit de lui sur cette matière, soit avant, soit après sa mort, ayant été mis dans ce volume dont l'impression n'étoit pas encore achevée lorsqu'il mourut. Le Mémoire de 1724 sur un enfant à deux têtes, double par cette partie & par l'épine du dos, mais simple & unique par la poitrine & par le reste du corps, est comme la base & la source de cette dispute.

* Page 44.
* [illegible]
* pp. 109, 210, 433, 517 & 607.

Les Mémoires de M. Winslow qui s'y rapportent, ont été donnez en 1733*, 1734*, 1740* & 1742*. C'est de ces quatre Mémoires qu'il part aujourd'hui, & dont il rappelle quelques articles dans ce cinquième, qui doit être, comme il nous l'annonce, le dernier qu'il écrira sur la question des Monstres.

* Page 366.
* Page 453.
* Page 586.
* Page 91.

Quelqu'équitables que soient deux adversaires dans le cours d'une dispute, il est difficile qu'il ne leur échappe de

s'imputer réciproquement des opinions qu'ils désavouent, & dont ils croyoient avoir prévenu le reproche par des restrictions disertement, mais quelquefois inutilement énoncées, en un mot, d'altérer & d'outrer l'opinion contraire, quand l'occasion se présente de la combattre par-là avec plus d'avantage. Sans examiner si M. Winslow est tombé dans ce cas, nous nous contenterons de répéter qu'il s'est toûjours borné à la question réduite à ses moindres termes & à l'examen des faits revêtus de leurs circonstances les plus prochaines; mais la forme que cette dispute avoit prise entre les mains de M. Lémery, plus soûtenue de raisonnemens & d'inductions d'après un principe métaphysique étranger au sujet, plus affirmative, plus pressante, sans aigreur pourtant, mais avec plus de tour & de véhémence, pouvoit quelquefois aisément lui faire perdre de vue les limites entre lesquelles M. Winslow s'étoit renfermé. Quoi qu'il en soit, nous ne doutons point que M. Lémery, foncièrement plein de douceur & trop éclairé pour ne pas sentir tout le mérite de son adversaire, ne fût un des premiers à lui rendre justice s'il pouvoit être encore un de ses lecteurs.

M. Winslow observe donc dans ce dernier Mémoire, que M. Lémery lui attribue plusieurs propositions qui sont manifestement contraires à la manière dont il s'étoit expliqué. Il en rapporte des exemples, & il revient sur quelques articles qu'il avoit traitez trop succinctement ou qu'il avoit omis, & qui lui ont paru dignes d'être accompagnez des mêmes réflexions que ceux où il étoit entré auparavant dans le plus grand détail. C'est principalement à ces deux objets que se réduit cette cinquième partie des remarques de M. Winslow sur les Monstres. Par exemple, M. Lémery exclut absolument toute conformation monstrueuse d'origine, & il attaque quelquefois M. Winslow, comme si celui-ci n'étoit pas moins exclusif à l'égard des conformations extraordinaires par accident. Mais M. Winslow déclare qu'il n'a jamais prétendu exclurre en toute occasion les conformations monstrueuses accidentelles, & il le prouve par les expressions qu'il a employées.

M. Lémery suppose que M. Winslow a traité de Monstres proprement dits, certains sujets qui ne différoient des sujets ordinaires que par quelque situation ou transposition de parties, tels, par exemple, que ce Soldat des Invalides qui fut disséqué en 1686 par M. Méry, & à qui l'on trouva toutes les parties internes de la poitrine & du bas-ventre situées à contre-sens; mais M. Winslow dit n'avoir jamais donné le nom de monstre ni à ce Soldat ni à aucun autre sujet de cette espèce.

Nous ne voyons point cependant où seroit l'incongruité dans ce dernier cas, & ceci nous paroit entièrement tomber dans une question de nom; car de quoi s'agit-il dans cette dispute ? n'est-ce pas de sçavoir si certaines conformations extraordinaires peuvent être expliquées intelligiblement par les seuls accidens arrivez au fœtus dans le sein de la mère, ou s'il faut avoir recours à une organisation preexistante du germe qui l'a produit? Or si la transposition des parties est telle qu'on ne puisse pas mieux l'expliquer par les accidens que par la formation même des parties monstrueuses ou doubles, quel inconvénient y aura-t-il à traiter tous ces sujets de monstrueux ? L'usage commun de la langue en sera tout au plus un peu blessé, mais l'idée philosophique qu'on doit attacher ici au mot de Monstre ne sçauroit en recevoir aucune atteinte; & il résultera toûjours de la chose, ou que la confusion des germes produit des conformations inconcevables par les loix de la Méchanique, ou qu'il y a des germes primitivement organisez d'une manière toute différente du reste de l'espèce. Si la situation à contre-sens des parties internes du Soldat disséqué par M. Mery, ne consistoit qu'en un renversement de parties de droite à gauche & d'avant en arrière, que le foie, par exemple, étant au côté gauche & la rate au côté droit, la partie naturellement antérieure de ces viscères regardât le dos, & la partie naturellement postérieure le devant de la poitrine, on pourroit dire peut être qu'ils auroient tourné comme sur un axe, & que par cette révolution commune, assez difficile pourtant à concilier avec la continuation

continuation de la vie du fœtus, ce qui étoit du côté droit auroit passé au côté gauche, & que ce qui étoit du côté gauche se seroit placé au côté droit; mais ce n'est point là le cas du Soldat de M. Méry, tous ses viscères avoient leur partie naturellement antérieure & postérieure dans la position ordinaire à cet égard. Conçoit-on comme cette nouvelle ordonnance, par rapport aux ligamens, aux vaisseaux qui doivent l'accompagner, & à toute l'économie animale, a pû s'exécuter par le simple transport local & fortuit, ou le conçoit-on mieux que la formation d'une partie véritablement monstrueuse?

Prêtons-nous cependant à la délicatesse de M. Winslow sur ce point, & achevons de rendre ici ses vrais sentimens tels qu'il les expose lui-même.

Il pense 1° Qu'en général les deux systèmes, des fœtus monstrueux d'origine & des fœtus monstrueux par accident, peuvent être employez selon les différens cas des conformations extraordinaires.

2° Que dans certains cas on ne doit y en employer qu'un des deux, sçavoir, lorsqu'on n'a point de raison suffisante à donner en faveur de l'autre.

3° Qu'il y a des cas où l'on est obligé de recourir à l'un & à l'autre, en ce qu'aux conformations extraordinaires d'origine il peut en être survenu d'autres par accident.

4° Et qu'enfin il se trouve plusieurs cas où les plus habiles Physiciens & Anatomistes seroient fort embarrassez à choisir entre les deux systèmes.

Tout le reste du Mémoire roule sur des exemples relatifs à cette division, & principalement sur ces conformations extraordinaires qui ne peuvent être expliquées d'une manière satisfaisante, par la confusion des germes dans le sein de la mère, & nous y renvoyons le lecteur.

Cette doctrine soûtenue avec modération n'a pas laissé de faire des prosélytes, même chez les Etrangers. M. Haller, l'un des plus sçavans Anatomistes d'Allemagne, & Professeur d'Anatomie, de Chirurgie & de Botanique à Gottingen, a

pris publiquement la défenſe de M. Winſlow contre M. Lémery, dans deux Diſſertations qu'il a publiées ſur ce ſujet, après avoir examiné quatre ou cinq cens relations de Monſtres, & après en avoir diſſéqué pluſieurs lui-même. M. Winſlow lui en a marqué ſa reconnoiſſance & le cas qu'il fait d'un tel ſuffrage, dans plus d'un endroit de ſon Mémoire.

A l'égard de l'Académie, où le ſyſtème de M. Duverney avoit déjà des partiſans lorſque M. Lémery prit la plume pour le combattre, il n'y a pas d'apparence que le nombre en ſoit diminué depuis que M. Winſlow a adopté ce ſyſtème ſur le pied qu'on vient de voir. Nous ne ſommes point autoriſez à en dire davantage, mais ce ne ſera point nous écarter du but de cette Hiſtoire, ſi après avoir été témoins de toute la diſpute, nous oſons rappeller ici quelques-unes des réflexions qu'elle nous a fait naître.

Il n'eſt rien qu'on allègue plus volontiers, & à mon avis plus vaguement, pour établir la poſſibilité des Monſtres par accident, que la molleſſe & la fluidité des ſubſtances qui compoſent le fœtus dans le ſein de la mère. Les parties réciproquement de deux fœtus, par exemple, molles, flexibles, & pourtant déjà organiſées, peuvent, dit-on, ſe mêler aiſément, s'ajuſter enſemble ſans ſe détruire, ou ne ſe détruire qu'en partie & dans l'un des fœtus, de manière qu'il en réſultera dans l'autre un tout monſtrueux, ou un fœtus autrement organiſé qu'il n'auroit été dans l'ordre naturel. Mais approfondiſſons un peu cette idée, & voyons ſi elle n'eſt pas auſſi difficile à concevoir que la formation même de l'animal indépendamment de tout germe antérieur; car nous l'avons dit, & les deux partis en conviennent, nul animal, nulle plante ſans œuf ou ſans germe qui en contienne toute la ſtructure en petit. Quelque difficulté qu'un troiſième parti pût faire contre l'hypothèſe des germes, il en faut toûjours venir à quelque choſe d'équivalent, c'eſt pourquoi nous n'inſiſterons pas davantage ſur cet article.

Qu'on conçoive comme on voudra, les parties dont l'aſſemblage doit faire le monſtre ou l'animal, ſoit comme dures

& ſolides, ſoit comme fluides, ou, ce qui eſt plus conforme à la Nature, comme n'étant ni abſolument dures, ni abſolument fluides, ne faudra-t-il pas toujours que quelqu'une de ces parties déterminée telle, & organiſée de telle manière, aille ſe placer tout juſte, ou ſe trouve auprès de telle autre également déterminée & par ſon eſpèce & par ſon organiſation, pour y former le monſtre, une ſeconde tête, par exemple, ſur un ſeul tronc, un ſeul cœur dans deux poitrines jointes l'une à l'autre, un ſixième doigt bien articulé ſur une main, ou la plus petite portion d'un doigt? car il y a mille exemples de toutes ces ſingularités, & il n'eſt aucune des parties qui les conſtituent, qui ne contienne une infinité de vaiſſeaux, de tendons, de fibres & de nerfs qui ont leurs configurations, leurs places & leur ſtructure particulières, & déterminées relativement à un tout ſans lequel elles ne ſçauroient ſubſiſter. Le cœur, par exemple, la première de toutes les parties où l'on aperçoit le mouvement, *punctum ſaliens*, & qui eſt vrai-ſemblablement le principe du mouvement à l'égard de toutes les autres, comment a-t-il pû ſe détruire dans une poitrine naiſſante, ſans que cette poitrine ait été détruite, ſans qu'elle ait ceſſé de croître? Ou comment le cœur d'une autre poitrine qui ſe trouve jointe à celle-ci, avec laquelle il n'avoit le moment d'auparavant aucune communication, a-t-il pû lui communiquer le ſang, le mouvement & la vie? Conçoit-on la prodigieuſe quantité de nouveaux canaux & de nouvelles jonctions qu'il faut y ajoûter ou y diſpoſer pour cela, & ne ſera-ce que l'effet du déſordre & du haſard? Les parties organiques d'un animal étant une fois déſunies, détruites, & pour le moins altérées par-là, diſperſées & flottantes dans un liquide, j'avoue que je n'y vois plus ni germe, ni animal, ni partie quelconque d'animal, & que leur rétabliſſement fortuit ou leur réunion en un tout organiſé, me paroît quelque choſe d'auſſi inconcevable que la génération des inſectes qu'on attribuoit autrefois à la ſimple putréfaction. Peu s'en faut du moins que cette molleſſe de parties à laquelle on a recours pour

imaginer la formation d'un monſtre par la réunion des germes, ou de quelqu'une de leurs parties dans le ſein de la mère, ne nous rejette dans la même abſurdité. Cette molleſſe & cette eſpèce de fluidité qu'on reconnoît dans le fœtus naiſſant, & qu'il faut en effet y reconnoître, ne me paroît donc pas plus propre à expliquer la formation des Monſtres par accident, que la dureté des parties, qui pourroit du moins maintenir plus aiſément ces parties dans leur état naturel.

Mais puiſque nous ne ſçaurions raiſonner ici que ſur ce qui eſt plus vrai-ſemblable d'un côté, & plus difficile à concevoir de l'autre, tâchons de faire ſentir d'après des idées exactes toute l'étendue & toute la force des difficultés qui ſe rencontrent dans le ſyſtème de la confuſion des germes.

Quand on veut évaluer par le calcul le degré de poſſibilité d'un haſard, on compte tous les cas qui le produiſent, & l'on y compare tous ceux qui lui donnent l'excluſion, en multipliant chacun des cas favorables & déſavorables par tous les autres de la même claſſe. C'eſt ainſi, par exemple, qu'on démontre, que s'il s'agit d'amener quatre fois de ſuite deux as avec deux dez, il y a à parier près de ſeize cens quatre-vingts mille contre un qu'on ne les amènera pas; car il y a d'abord 35 contre 1, ou $\frac{1}{36}$ à parier pour les amener une ſeule fois; enſuite $\frac{1}{36}$ multiplié par $\frac{1}{36}$, ou $\frac{1}{1296}$ pour les amener deux fois, &c. & enfin $\frac{1}{1679616}$ pour les amener quatre fois; chacun des cas favorables devenant inutile, ſi un ſeul de ceux qui les compoſent vient à manquer.

Appliquons cette théorie à quelqu'un des Monſtres dont il eſt fait mention dans le Mémoire de M. Winſlow. Nous choiſirons l'enfant à vingt-quatre doigts, qui nous fut apporté cette année à l'Académie par un payſan & une payſanne de Dauphiné, à qui il appartenoit. Cet enfant, âgé de quinze à ſeize mois, avoit, & a vrai-ſemblablement encore, car il étoit plein de ſanté, ſix doigts à chaque main & à chaque pied, bien articulez, & qu'il remue tous de concert & avec la même

liberté. Quand on lui préfente quelque chofe, un doigt, par exemple, pour le ferrer, on fent que fon fixième doigt ne le ferre pas avec moins de force que les cinq autres ; ce fixième doigt s'articule fur un os du métacarpe à la main, & du métatarfe au pied, avec cette différence feulement que celui de la main droite eft articulé fur le même os de métacarpe que le petit doigt ordinaire, cet os fe terminant par deux petites éminences ou têtes qui les foûtiennent tous les deux, tandis que celui de la main gauche a fon os furnuméraire de métacarpe, & qui lui eft propre. Mais le fixième doigt de chaque pied a fon os propre de métatarfe; de forte qu'au lieu de cinq os à l'ordinaire, chaque métatarfe en a fix. Et de tout cela il réfulte des mains & des pieds qui n'ont rien de difforme, & qui paroiffent feulement un peu plus larges qu'à l'ordinaire, quand on y regarde de près.

A quelle prodigieufe quantité de hafards ne faut-il pas avoir recours pour produire un feul de ces doigts furnuméraires ? Il faut d'abord que ce doigt fe détache du germe ou du fœtus jumeau qui fe détruit fans que la ftructure, la fituation réciproque & l'harmonie de tout ce qui le compofe en foient altérées ou détruites, il faut qu'il s'en détache avec fon métacarpe ou fon métatarfe, cet os qui le joignoit à la main ou au pied, ou qu'il trouve un métacarpe ou un métatarfe tout fait pour le recevoir fur la nouvelle main ou fur le nouveau pied où il va fe greffer, & ce métacarpe ou ce métatarfe quelconque doit être garni de fes tendons, de fes mufcles, de fes nerfs, en un mot, de tous les cordages & de tous les tuyaux néceffaires pour faire jouer la nouvelle machine. Eh en combien d'endroits ce doigt détaché par accident pouvoit-il être porté plûtôt qu'à cette jointure qui fembloit lui être deftinée fur une main ou fur un pied de l'autre fœtus ! Mais encore à quoi fervira tout ce méchanifme fi induftrieufement préparé fi l'on ne met dans le bras, par exemple, auquel appartient cette main, & jufque dans le cerveau du fujet, de quoi donner le mouvement à une partie pour laquelle fon bras & fon cerveau n'avoient pas été faits?

Abrégeons ce détail de circonstances innombrables, n'en prenons que dix, & supposons à l'égard de chacune qu'il y ait seulement à parier cent contre un qu'elle n'arrivera pas; ce sera assurément mettre les choses, & de beaucoup, sur le plus bas pied. Cependant voici ce qui en résulte, en suivant la méthode indiquée ci-dessus. 100 multiplié dix fois par lui-même, donne 100000 00000 00000 00000. Donc sur cent mille millions de millions multipliez par mille d'assemblages de hasards possibles, il n'y en aura qu'un seul pour produire cet enfant avec une main ou avec un pied à six doigts, par le système des accidens. C'est donc sur ce degré de possibilité qu'il faudroit établir le pari.

Mais achevons le monstre, & donnons-lui six doigts à chaque main & à chaque pied. La difficulté de le produire que nous venons d'évaluer par l'unité suivie de vingt zéro, devra dès-lors être multipliée quatre fois par elle-même, & il faudra ranger quatre-vingts zéro bout à bout après l'unité, pour l'exprimer; car la langue n'a pas d'autres termes pour énoncer de pareils nombres.

Ce n'est rien encore, & ce nombre immense va disparoître devant celui qu'on doit lui substituer pour se faire une juste idée de la difficulté d'après l'hypothèse, & selon les règles prescrites par les Géomètres pour déterminer le degré de possibilité dans les événemens contingens.

Celui-ci ne peut arriver par le système de la confusion des germes sans qu'il n'y ait en même temps dans le sein de la mère au moins deux germes développez ou deux embryons tout prêts à croître; & autant que le cas est rare, autant faut-il diminuer le degré d'attente pour le phénomène en question. La singularité des accidens qui vont détruire l'un des deux jumeaux sans attaquer la vie de l'autre, doit aussi entrer dans le calcul. De plus nous n'avons jusqu'ici considéré & calculé la difficulté que sur les hasards de quatre doigts quelconques de l'un des fœtus, qui vont se placer & recevoir une nouvelle vie sur les mains ou sur les pieds quelconques de l'autre fœtus; mais par l'inspection du fait il faut que chaque doigt tel de

l'un se soit allé articuler sur chaque main telle, droite ou gauche, de l'autre, & de même à l'égard de chaque pied; puisqu'il y a tel doigt de la main droite, par exemple, qui ne conviendroit point à la gauche & encore moins à un pied. Il paroit ici que c'est le petit doigt de chacune de ces parties qui fait le doigt surnuméraire, ce qui donne 625 cas, parmi lesquels il n'y en a qu'un seul qui soit favorable & qui résulte du concours de chacun des quatre exprimé par $\frac{1}{5}$, en supposant, comme nous devons faire, que le fœtus détruit avoit cinq doigts à chaque main & à chaque pied. Mais chacun de ses quatre petits doigts pouvoit être porté à telle main & à tel pied du fœtus vivant, où il auroit produit une difformité qu'on n'y a point observée, & quatre choses jetées au hasard donnent vingt-quatre changemens d'ordre différens; c'est donc encore un élément à introduire dans la composition générale du cas fortuit. Nous pouvons faire grace des combinaisons dont les os de métacarpe & de métatarse de ces doigts avec tous leurs accompagnemens sont susceptibles. Donc il faudra multiplier par l'expression numérique de tous ces élémens & de tous ces produits la difficulté représentée ci-dessus par quatre-vingts zéro précédez de l'unité, & par conséquent il faudra, comme on le voit assez, y en ajoûter des centaines.

Si des présomptions de cette espèce contre le systême proposé ne sont pas une certitude morale, je ne sçais ce qu'on pourra qualifier de ce nom. Voilà cependant ce qu'on suppose, & les prodiges qu'il faut dévorer, lorsqu'on dit du bout des lèvres que la formation des Monstres peut être expliquée par la confusion des germes.

Répondra-t-on que l'enfant à vingt-quatre doigts n'étoit pas un Monstre, puisqu'il n'avoit rien de difforme ni de choquant? autre distinction peu philosophique, & sur laquelle nous ne ferons que renvoyer à ce que nous avons déjà dit en pareille occasion sur le Soldat des Invalides, à qui l'on trouva toutes les parties internes situées à contre-sens. Ce sera donc un germe bien extraordinaire, une conformation différente de celle de l'espèce commune, & différente d'origine. Mais

l'enfant à deux têtes que M. Lémery examina dans son premier Mémoire, étoit certainement un Monstre. Voyons ce qu'il faut supposer de hasards, & de hasards compliquez, qui en renferment cent autres, pour le former, pour faire que deux poitrines qui s'écrasent ou qui se compriment l'une contre l'autre, viennent à ne faire qu'une poitrine entière & parfaite; que de deux cœurs il n'en demeure qu'un qui donne le mouvement & la vie à cette poitrine par tous les vaisseaux, tous les nerfs, tous les ligamens & toutes les membranes qui doivent s'y rapporter; que les débris adjacens de tout ce qui vient de se détruire, ne nuisent ni au mouvement, ni à la circulation des liqueurs dans ce qui est conservé; qu'une seconde suite de vertèbres, une seconde épine du dos s'élève du milieu des lombes à côté de celle du fœtus épargné, & que les deux partant symmétriquement de ce point commun, comme deux branches qui poussent d'un même tronc, aillent chacune soûtenir une tête vivante bien organisée sur un corps unique à tous autres égards; car c'est-là le Monstre de M. Lémery. Comment la tête & l'épine du dos du jumeau dont le reste a péri, ont-elles pû se débarrasser de leur poitrine & s'aller transplanter au dessus, & dans une autre poitrine sans la faire périr ou sans périr elles-mêmes? Si l'on se donne la peine d'appliquer ici la méthode & le calcul dont nous venons de donner un exemple sur l'enfant à vingt-quatre doigts, j'ose assûrer qu'on n'y trouvera pas de moindres difficultés.

Mais qu'oppose-t-on enfin à des difficultés si énormes? des raisons d'analogie & de convenance. On ne conçoit pas que l'Auteur de la Nature, si sage, si régulier & si constant dans ses productions, ait voulu directement produire des Monstres, en créant des germes monstrueux; comme si nous étions dans le conseil de l'Auteur de la Nature, & si le monde entier ne nous offroit pas mille autres irrégularités plus importantes, à en juger d'après des vûes aussi bornées que les nôtres. Nous cherchons la volonté du Créateur dans nos lumières, tandis qu'elle se manifeste dans l'exécution, & au lieu d'attribuer la formation de ces êtres merveilleux, malgré

le nom

le nom odieux de Monstres que nous leur avons imposé, à une Sagesse infinie qui nous cache ses motifs, nous aimons mieux les regarder comme l'ouvrage du hasard ou d'une vertu formatrice aveugle. Et si l'on insiste que le Créateur ne produit des Monstres que pour satisfaire à la simplicité des loix de la Nature dont ils sont une suite nécessaire, nous répondrons que les loix de la Nature ne sont point différentes des volontés du Créateur.

On objecte encore que la plûpart des Monstres vivent peu, & qu'ils n'engendrent point. Mais ces faits sont tout au moins sujets à mille exceptions, & leur examen nous conduiroit bien au delà des bornes que nous nous sommes prescrites; sans compter que la difficulté qui en peut résulter est d'un ordre tout différent de celle que nous avons exposée contre la formation des Monstres par cas fortuit. Le peu de soin qu'on prend communément des enfans monstrueux, après leur naissance, une mauvaise honte & nos préjugés ne leur coûtent que trop souvent la vie. Aussi est-il plus ordinaire de trouver dans les forêts & parmi les brutes, des Monstres vivans, à deux têtes ou avec d'autres membres doubles, que parmi les hommes. Mais après tout, qu'importe à la Nature si riche & si féconde en individus merveilleusement organisez, que la vie de quelques-uns soit si courte? elle en produit à tous les instans des milliers qui n'ont à vivre qu'un jour, & il en périt chaque jour d'autres milliers sous nos pas, ou qui n'étoient nez que pour servir de pâture à leurs semblables. Quant à la génération ou à la propagation de l'espèce à l'égard des Monstres, c'est encore une grande question, & sur laquelle nous manquons d'expériences.

Les insectes qu'on a découvert qui se reproduisent dans chacune de leurs parties après avoir été coupez par morceaux, les plantes qui se multiplient par boutures, si analogues par-là & par tant d'autres endroits aux insectes, & sur-tout les fruits doubles ou monstrueux & les plantes irrégulières, ont paru à quelques personnes fournir des inductions favorables à la production des Monstres par accident; inductions vagues,

& qui la plûpart roulent sur des effets dont la cause est encore très obscure. Il ne faut qu'un léger examen pour en dissiper l'illusion.

Car ou ces insectes & ces plantes naissent de germes déjà tout formez selon l'ordre commun, & contenus dans chacune des parties qui reproduisent l'insecte ou la plante, ou il se forme dans ces parties de nouveaux germes, ou il naît de nouveaux insectes & de nouvelles plantes sans l'intervention des germes? L'alternative ne souffre point d'exception; il faut nécessairement que l'une de ces trois causes ait lieu, ou que deux d'entr'elles ou que toutes les trois concourent à la formation du Monstre.

Le premier cas n'influe en rien sur la question, puisqu'il ne porte que sur des productions dues à des germes antérieurs dont la nécessité est reconnue de part & d'autre. Le second & le troisième supposent ce qui est également rejeté dans les deux systèmes, sçavoir, la formation accidentelle des germes, ou de l'animal & de la plante sans germe preexistant: & à l'égard de la complication ou du concours de ces causes, deux à deux, trois à trois, & de quelque manière qu'on les prenne, on ne peut l'admettre, parce qu'il y en aura toûjours au moins une des deux dernières qui sont incompatibles avec l'hypothèse.

Les végétations irrégulières ne sont si communes, & les fruits monstrueux, qu'on peut même se procurer par art, ne sont si fréquens qu'à cause de la multitude infinie de germes que renferment toutes les parties des plantes*, & par la facilité avec laquelle on peut faire couler & circuler le suc nourricier de l'une dans les vaisseaux de l'autre. Le développement de quelques-uns de ces germes qui se trouvent accouplez par leurs capsules ou par leurs parenchymes, s'achève aisément sans que leur organisation en soit détruite, & il en résulte un fruit monstrueux. La même chose arrive, quoique plus rarement, à certains fœtus doubles qui ne tiennent l'un à l'autre que par leurs tégumens; mais deux têtes sur un seul tronc, deux cœurs dans une seule poitrine ou dans un seul

* V. H. 1709, p. 42.

péricarde, ſont des Monſtres d'une toute autre eſpèce, & qui exigent viſiblement une ſtructure préexiſtante qui n'eſt ni moins déterminée, ni moins admirable que celle des animaux les plus parfaits. Dans tous les Monſtres qui ont été examinez, diſoit M. Duverney, & ſans exception, il y a toûjours eu une ſtructure interne auſſi extraordinaire que leur figure extérieure l'exigeoit & paroiſſoit différente de celle des autres animaux de la même eſpece. Qu'après cela les plantes ayent auſſi leurs Monſtres d'origine, il n'y aura rien que de très-conforme à l'ordre général de la Nature.

On ne ſçauroit donc tirer aucun avantage de tous ces exemples, ni de toutes ces convenances en faveur du ſyſtème des productions monſtrueuſes par le mélange & par le déſordre des germes dans le ſein de la mère : les difficultés qu'on vient de voir ne balanceront point celles que nous y avons oppoſées d'après les idées de méchanique les plus claires & les plus exactes.

Si nous nous montrons là-deſſus un peu plus déciſifs que M. Winſlow, notre guide & notre maître, ce n'eſt pas cependant que nous nous flattions d'avoir mis la queſtion hors de doute. Nous reconnoiſſons que c'eſt ici une eſpèce d'enchère où il ne s'agit que de donner la préférence à celui des deux partis qui alléguera de meilleures raiſons, c'eſt-à-dire, plus vrai-ſemblables ; car de preuve ſans replique, ou de démonſtration abſolue, il ne ſçauroit y en avoir. C'eſt là le ſort de toutes les queſtions de Phyſique qu'on ne peut ſoûmettre à des expériences réglées, & qu'on ne ſçauroit éclairer du flambeau de la Géométrie ; mais il eſt toûjours utile de les diſcuter, &, s'il eſt poſſible, d'en apprécier l'incertitude : les eſprits en ſeront d'autant plus diſpoſez à recevoir les nouvelles connoiſſances que les temps peuvent y amener.

M. Winſlow nous fait eſpérer, en finiſſant ſon Mémoire, qu'il nous donnera bien-tôt les obſervations particulieres qu'il avoit promiſes ſur les effets attribuez à l'imagination des mères enceintes. Ce ſera de quoi jeter un nouveau jour ſur la queſtion des Monſtres, malgré la réſolution qu'il dit avoir

prise de n'en plus parler. Nous osons assurer M. Winslow que le public ne lui tiendra pas rigueur sur ce dernier engagement.

SUR LE STRABISME.

V. les M. p. 231.

LE Strabisme ou le regard louche consiste dans cette disposition vicieuse de l'organe de la vûe, qui fait que quand l'un des deux yeux se dirige vers l'objet, l'autre s'en écarte & se dirige sensiblement vers un autre point. Les Auteurs de Médecine & de Physique ont imaginé différentes causes de cette disposition, & ils en ont donné différentes explications en conséquence de leurs hypothèses. M. de Buffon, après avoir montré l'insuffisance de leurs idées sur ce sujet, prouve d'après un grand nombre d'observations, que la cause ordinaire du Strabisme est l'inégalité de force dans les deux yeux. Lorsque l'un des deux yeux se trouve être beaucoup plus foible que l'autre, on écarte cet œil foible de l'objet qu'on veut regarder, ou l'on ne fait pas l'effort nécessaire pour l'y diriger, & l'on ne se sert que de l'œil le plus fort. C'est sans doute par un semblable sentiment de force dans une partie plus que dans l'autre, que le commun des hommes se sert plus volontiers d'une main que de l'autre, & d'ordinaire plus aisément de la droite que de la gauche, soit par une suite de l'éducation, soit parce qu'en général la disposition intérieure y est plus favorable; car l'éducation même & l'usage immémorial des Nations à cet égard doit avoir une cause qui n'est pas vrai-semblablement le hasard, & encore moins une convention expresse ou tacite entre des peuples qui diffèrent si fort de lieux, de temps & de coûtumes. Quoi qu'il en soit, il ne résulte de là aucune difformité, au lieu que le regard louche gâte les plus beaux visages. M. de Buffon détermine le degré d'inégalité qui le produit, & les cas où l'on peut espérer de diminuer ce défaut, & même de le corriger entièrement. Le moyen en est fort simple, & a l'avantage d'avoir

réussi plusieurs fois. Il ne s'agit que de couvrir pendant quelques jours le bon œil avec un bandeau d'étoffe noire. C'est à peu près comme si on lioit le bras gauche à un enfant qui de naissance ou par éducation se trouveroit être gaucher ; car dans le cas d'une inégalité où la plus grande force n'est pas insurmontable ni la foiblesse sans ressource, l'art, la contrainte, & enfin l'habitude viennent à bout de modifier, de changer même la Nature ou une autre habitude, de manière que le sang & les esprits se portent ensuite vers la partie la plus foible avec plus de facilité qu'ils n'auroient fait par un premier sentiment. M. de Buffon a guéri par cette pratique un grand nombre d'enfans & quelques adultes. Nous renvoyons au Mémoire où l'on en lira avec plaisir la théorie & les détails, tous fondez sur des observations & des inductions délicates, qui perdroient beaucoup à être séparées de leurs preuves.

SUR LA FORMATION DES OS,
ET
SUR LA REUNION DE LEURS FRACTURES.

LES Recherches & les Découvertes de M. du Hamel sur la formation & l'accroissement des Os, sur la cause & sur la guérison de leurs maladies, & principalement sur la réunion de leurs fractures, méritoient d'être portées aussi loin qu'elles pouvoient l'être par les nouvelles observations & les nouvelles remarques dont il les a accompagnées. Nous avons donné une idée de sa théorie sur ce sujet dans l'Histoire de 1741 *, & nous avons indiqué la continuation de son travail sur ce même sujet dans celle de 1742 *. Comme il avoit commencé de méditer sur cette importante matière dès l'année 1739, à l'occasion des os teints en rouge dans les animaux qui avoient été nourris d'alimens où l'on avoit mêlé de la racine de garence, & qu'il en avoit aussi donné un Mémoire, celui de 1742 faisoit le troisième. Nous voici présentement au septième par les quatre autres qu'on trouvera dans ce volume.

V. les M. pp. 87, 111, 288 & 367.

* *Page 45.*

* *Page 40.*

On a vû en 1741 que la génération & la ſtructure des deux eſpèces de corps vivans, les plantes & les animaux, & en particulier la réunion de leurs parties par le cal, ſe reſſembloient extrêmement; c'eſt ce qui eſt beaucoup plus approfondi dans les quatrième & cinquième Mémoires. M. du Hamel ſe propoſe dans le quatrième d'établir ſur de nouvelles preuves, que les Os croiſſent en groſſeur par l'addition des couches oſſeuſes qui tirent leur origine du périoſte, comme le corps ligneux des arbres croît en groſſeur par l'addition des couches ligneuſes qui ſe forment dans l'écorce.

L'accroiſſement des Os en longueur eſt traité dans le cinquième. Il s'opère auſſi par un méchaniſme très-approchant de celui que ſuit la Nature pour l'alongement du corps ligneux dans les bourgeons des arbres.

D'habiles Chirurgiens avoient demandé à M. du Hamel l'explication de quantité d'opérations de Chirurgie & d'obſervations anatomiques qui leur paroiſſoient inexplicables par ſes principes; il y ſatisfait dans le ſixième Mémoire, & c'eſt par cinquante & une obſervations toutes auſſi détaillées qu'elles doivent l'être, & auxquelles il a joint des réflexions pour montrer qu'elles s'accordent parfaitement avec ſa théorie.

Enfin le ſeptième Mémoire contient le détail d'une maladie ſingulière, pendant laquelle une fille a perdu à différentes fois preſque tout l'*Humerus*, cet os qui s'étend depuis l'épaule juſqu'au coude, ſans que ſon bras ſe ſoit accourci, ni qu'elle en ait été aucunement eſtropiée.

Nous n'entreprendrons point de donner un extrait de ce nombre immenſe d'obſervations, & nous pouvons d'autant plus nous en diſpenſer qu'on en trouvera une récapitulation & un réſumé à la page 315 de ce volume, de la même main qui en a préparé les matériaux avec tant de lumiere & par un travail ſi redoublé & ſi utile.

NOus renvoyons entièrement aux Mémoires,

V. les M. p. 191. L'Obſervation Anatomique de M. du Hamel ſur le Squelette de la tête d'un animal que les Indiens du Maduré,

pays naturel de cet animal, appellent le *Renard armé*, & que M. d'Après de Mannevillette Lieutenant des Vaisseaux de la Compagnie des Indes, & Correspondant de l'Académie, avoit apporté de son dernier voyage.

Un troisième Memoire de M. Petit, renfermant plusieurs observations sur une maladie du Siphon lacrymal, dont les Auteurs n'ont point parlé. V. les M. p. 390.

DIVERS OUVRAGES ET DIVERSES OBSERVATIONS D'ANATOMIE.

I.

Sur la Respiration.

LA correspondance sensible & continuelle des mouvemens de la Poitrine ou du Thorax, avec les contractions & les dilatations du Poumon, en quoi consiste la Respiration, a fait croire avec beaucoup de vrai-semblance que la respiration ou les mouvemens du poumon étoient absolument dépendans de ceux de la poitrine. On sçait cependant que les plaies qui pénètrent dans la capacité de la poitrine, pourvû qu'elles n'intéressent point le poumon, n'empêchent pas la Respiration, & souvent même ne la gênent pas. Mais comment peut-on respirer, c'est-à-dire, *inspirer* & *expirer* en cet état? L'air qui entre alors librement dans la poitrine, & qui appuie sur les poumons, ne doit-il pas y produire un perpétuel affaissement, s'ils n'ont de quoi se relever d'eux-mêmes & indépendamment du thorax? Ces curieuses & importantes questions sont le principal objet d'un Mémoire que M. Hérissant Médecin de la Faculté de Paris, est venu lire à la Compagnie sur la Respiration, & dont nous allons rendre compte.

Un de ces hasards dont les habiles gens sçavent profiter,

engagea M. Hérissant dans cette recherche. Un homme s'étoit cassé deux côtes, dont l'une se caria dans la suite, de manière qu'on fut obligé de la lui enlever; cette opération qui ne put se faire sans ouvrir la poitrine au malade, à qui l'on fut aussi contraint d'emporter une portion de la plèvre qui se trouvoit adhérente à la côte cariée, n'empêcha pas qu'il ne vécût long-temps depuis, & en bonne santé. A cette occasion M. Hérissant se rappella ces blessures reçues dans la poitrine, dont nous venons de parler, & enfin l'opération de l'empyème, où l'on ouvre le thorax, & après laquelle on ne laisse pas de vivre & de respirer comme auparavant. Il résolut dès-lors d'en faire des expériences sur les animaux, & il choisit les chats, comme ceux qu'il jugea avoir la vie plus dure, & les plus capables de soûtenir long-temps les opérations nécessaires à son dessein.

Ce n'est pas que de sçavans Anatomistes n'ayent formé de semblables doutes sur la correspondance des mouvemens de la poitrine & du poumon, & n'ayent fait diverses expériences pour s'en éclaircir; mais M. Hérissant y remarque un défaut qui les rend défectueuses, & qu'il croit, non sans fondement, avoir jeté ces Anatomistes dans l'erreur, c'est qu'en ouvrant la poitrine des animaux ils ont enlevé le sternum; d'où il est arrivé que les poumons de l'animal se sont affaissez, sans qu'on soit en droit d'en conclurre, comme ils ont fait, que cet affaissement étoit causé par l'ouverture de la poitrine. Car d'un côté, dit-il, la perte du sang qui sort en abondance & avec impétuosité par l'ouverture des artères sternales & médiastines, & du diaphragme où ce fluide trouve moins de résistance, affoiblit & dérange extrêmement le cours de la circulation; de l'autre le médiastin & une partie du diaphragme étant coupez, les contractions du cœur alors dépourvû de ses points fixes, & qui nage sans appui dans la poitrine, cessent de pousser le sang avec la même force dans tous les vaisseaux, & de produire les effets qui en sont la suite.

M. Hérissant s'est donc contenté dans ses expériences, de faire

faire une incision longitudinale sur la peau, sur la graisse & sur les muscles du côté droit ou gauche de l'animal, à un doigt de distance du sternum, en ménageant le plus qu'il lui étoit possible tous les vaisseaux sanguins de ces parties, & il a brisé ensuite plusieurs côtes qu'il a renversées à plat sur la table où il faisoit la dissection.

A la première ouverture de la poitrine il a vû le poumon, qui, loin de s'affaisser au moment où l'air est entré dans la capacité du thorax, s'est aussi-tôt présenté pour sortir, comme s'il se fût trouvé trop resserré dans ce lieu; ce qui est arrivé, non dans le temps de la contraction ou du resserrement du thorax, mais dans le temps de sa dilatation, & il a observé plusieurs de ces mouvemens opposez & alternatifs, toûjours très-réguliers. Il est vrai qu'ils n'étoient pas bien considérables, & qu'ils diminuoient peu à peu dès que l'animal commençoit à entrer en convulsion, par le délabrement énorme que l'ouverture du thorax & la rupture des côtes avoient causé dans toutes ces parties, & par l'hémorragie inévitable qui s'en ensuivoit; mais il est certain, ajoûte M. Hérissant, que les mouvemens alternatifs d'inspiration & d'expiration, tels qu'on vient de les décrire, s'y exécutoient du plus au moins, plusieurs fois après le thorax ouvert: ce qu'il a vû encore plus long-temps en ne faisant qu'une petite ouverture de chaque côté, & en y introduisant une petite cannule de plomb; car par-là l'animal répandant beaucoup moins de sang inspiroit & expiroit long-temps assez régulièrement, & avoit encore la force de pousser de grands cris. M. Hérissant pansa ensuite les deux petites plaies, & malgré cette opération, quoiqu'assez rude, l'animal vécut en santé comme auparavant.

Ces expériences & ces observations concourent à prouver que le poumon ne s'affaisse pas par l'ouverture de la poitrine, qu'il continue ses mouvemens d'inspiration & d'expiration, que ces mouvemens ne dépendent donc pas de l'exacte clôture de la poitrine, & qu'enfin la Respiration a nécessairement une autre cause qu'il faut chercher dans le

méchaniſme des organes que la Nature a deſtinez à cette fonction. C'eſt ce que M. Heriſſant s'eſt propoſé d'expliquer.

Il fait précéder ſon explication par une deſcription détaillée du poumon & des parties qui ſervent aux mouvemens de ce viſcere; après quoi il diſtingue trois ſortes de Reſpiration.

La première, qu'il nomme ſpontanée, eſt celle qui ſe fait dès l'inſtant que nous venons au monde, & qui ne finit qu'avec la vie.

La ſeconde eſt celle qui s'exécute plus foiblement & avec difficulté lorſque la poitrine eſt ouverte.

La troiſième eſt purement volontaire.

La ſtructure du poumon bien entendue, ainſi que nous le ſuppoſons, il paroît que la cauſe de la première eſpèce de reſpiration, ou de la reſpiration proprement dite, doit ſe préſenter d'elle-même. Nous abrégerons encore ici le détail, quoique curieux, qu'on trouve ſur ce ſujet dans le Mémoire de M. Hériſſant. Le fœtus venant à faire des efforts pour ſortir de la matrice, contracte tous les muſcles de ſon corps, & par conſéquent les muſcles inſpirateurs; l'air entre dès lors dans les bronches, les alonge & les ſoûlève; les branches de l'artère pulmonaire éprouvant le même changement de figure, doivent recevoir, & reçoivent en effet, une plus grande quantité de ſang dont l'impulſion les développe & les alonge encore; ce nouvel alongement des artères en occaſionne à ſon tour un nouveau dans les bronches qui en ſe développant augmentent de plus en plus de capacité, & admettent par conſéquent un nouveau volume d'air proportionné à la dilatation de plus qui leur eſt ſurvenue; & comme en même temps elles ſe ſont auſſi fort alongées, M. Heriſſant prétend qu'elles cauſent ſur les filets nerveux du plexus pulmonaire un tiraillement qui ſe communique aux nerfs des muſcles inſpirateurs; voilà donc les muſcles inſpirateurs contractez, & la première inſpiration exécutée. L'expiration ſuivra bientôt par l'inverſe de cette méchanique. Le ſang qui avoit été pouſſé dans les artères pulmonaires s'étant vuidé dans les veines de même nom, & la cauſe qui tenoit les bronches

alongées & dilatées n'ayant plus lieu, leur propre reſſort les ſera ſe raccourcir & ſe rétrécir tout-à-la fois, & alors plus de tiraillement dans les nerfs, ni de contraction dans les muſcles intercoſtaux, le thorax ſe reſſerre, & voilà la première expiration faite & l'entière Reſpiration achevée. Or il eſt clair que ces mouvemens une fois établis doivent ſe perpétuer pendant toute la vie de l'animal, puiſqu'ils dépendent de la circulation du ſang. Du reſte, l'irritation des nerfs du poumon que M. Hériſſant conſidère comme la cauſe qui détermine les muſcles inſpirateurs à ſe contracter & à produire l'inſpiration ſpontanée, ne diffère de celle qui excite le bâillement, la *pandiculation*, la toux, l'éternuement, &c. qu'en ce qu'elle eſt moins vive & moins prompte.

La ſeconde eſpèce de Reſpiration, cette foible dilatation & conſtriction du poumon, qu'on remarque après avoir fait une large ouverture à la poitrine de l'animal vivant, s'exécutera à peu près ſelon les mêmes principes, ſi ce n'eſt qu'elle ſera cauſée par la ſeule impulſion du ſang dans l'artère pulmonaire. Cette artère ſe ramifiant preſque par-tout à angles fort aigus, & dont les branches ſont extrêmement rapprochées dans le temps de l'expiration, le premier effet du ſang qui y ſera pouſſé avec force, ſera de ſoûlever, d'alonger ces branches, de les écarter les unes des autres; & comme la même conſtruction règne dans tout le corps du poumon, le même effet aura lieu dans toute ſa ſubſtance, il ſera dilaté dans tous ſes points, & ſa dilatation ouvrira de toutes parts une entrée à l'air qui ſe préſente continuellement à l'orifice de la trachée artère, & qui eſt contraint d'y entrer pour en remplir le vuide. Ce raiſonnement eſt encore appuyé d'une expérience. Si l'on met un petit corps léger, du duvet, par exemple, à l'orifice de la trachée artère d'un animal qui vient tout récemment de mourir, & qu'on injecte l'artère pulmonaire avec de l'eau tiède, on verra à chaque coup de piſton le duvet faire un mouvement pour entrer dans la trachée artère; l'injection produiſant ici le même effet que l'impulſion du ſang.

La troisième enfin & dernière espèce de Respiration, est celle que nous faisons venir à notre secours quand il s'agit de parler, de chanter, de crier, & en général pour toutes les inspirations fortes & laborieuses. La volonté seule suffit alors pour déterminer les muscles inspirateurs à entrer en contraction, au lieu que dans la respiration ordinaire tout se passe indépendamment de notre volonté & à notre insçu. D'où l'on voit que la contraction des muscles inspirateurs est tantôt volontaire & tantôt involontaire. Elle n'est volontaire cependant, comme on sçait, que jusqu'à un certain point & pour un temps fort limité. Cette espèce de respiration, aussi-bien que la première, ne s'exécute avec facilité qu'autant que la capacité de la poitrine est bien close; car s'il s'y trouvoit quelqu'ouverture, les inspirations & les expirations seroient gênées & laborieuses, mais elles ne seroient point détruites, comme on l'a vû par les expériences de M. Hérissant.

L'Académie, toute réservée qu'elle est sur les systèmes, a jugé celui-ci digne d'être communiqué au public, & a trouvé une grande connoissance de la matière dans le Mémoire où il est exposé. Les expériences sur lesquelles il est fondé, lui ont paru faites avec beaucoup de soin & de ménagement, & préférables à celles des autres Anatomistes, en ce qu'elles mettent l'animal dans un état moins éloigné du naturel. Non seulement le sternum n'y est point enlevé, mais il y en a plusieurs où M. Hérissant s'est contenté de faire une ouverture à la poitrine sans en briser les côtes.

Si les expériences de M. Hérissant ont quelque rapport avec celles qu'ont exposé Mrs Houston & de Bremond, ce qui ne pouvoit guère être autrement, les uns & les autres ayant travaillé sur le même sujet, elles en diffèrent par bien des circonstances, & sur-tout par les résultats.

M. Houston conclut des siennes, qu'une plaie qui pénètre dans la poitrine d'un chien sans offenser le poumon, n'empêche pas l'animal de respirer ni même d'aboyer, & que le poumon ne s'affaisse pas pour cela, ce qui est confirmé par celles de M. Hérissant; mais il prétend que les mou-

vemens du thorax & du poumon ſont ſimultanez & ſe ſont dans le même ordre de contraction & de dilatation; au lieu que, ſelon M. Hériſſant, c'eſt tout le contraire, ces mouvemens paroiſſent oppoſez, la contraction du poumon répondant à la dilatation du thorax, & ſa dilatation à la contraction de celui-ci.

Le réſultat des expériences de M. de Bremond, qui ſont fort nombreuſes, eſt plus réſervé & moins poſitif. Il ſe contente de dire que ſi le mouvement du thorax & celui du poumon ſont, comme il y a grande apparence, ſimultanez dans l'état naturel, il paroît tout le contraire dans l'état violent où les expériences ont mis l'animal, & par le délabrement de la poitrine, comme on peut voir dans le Mémoire qu'il donna ſur ce ſujet à l'Académie*.

* Mém. 1739, p. 333.

II.

Sur l'introduction de l'Air dans le corps animal.

Les liquides s'évaporent dans l'air, l'air réciproquement s'évapore ou s'inſinue dans les liquides. On en a vû la cauſe & l'explication d'après M. Bouillet, dans l'Hiſtoire de l'année dernière*. Le corps animal eſt une machine hydraulique, compoſée d'une infinité de tuyaux remplis de différentes liqueurs, & ces liqueurs ſont certainement chargées d'une grande quantité d'air. Comment s'y eſt-il introduit? Eſt-ce par les alimens? Perſonne ne doute qu'il ne puiſſe entrer & qu'il n'entre par ce moyen beaucoup d'air dans le chyle, dans le ſang & dans les autres humeurs; mais l'air ne peut-il point encore s'y introduire à travers les véſicules du poumon par la reſpiration, & même à travers la peau qui revêt l'habitude du corps? C'eſt ce qui eſt ici en queſtion & ce qui fait le ſujet d'un ſecond Mémoire préſenté par M. Bouillet, & que nous annonçames en finiſſant l'article cité ci-deſſus.

* Hiſt. 1742, p. 18.

On trouve parmi les Ouvrages de l'Académie, année 1707, un Mémoire de M. Méry, où l'affirmative de cette

question est ſuppoſée comme certaine, quoique cet habile Anatomiſte y ait principalement pour objet de montrer que l'air que nous reſpirons ne ſçauroit paſſer à travers les véſicules du poumon ni s'échapper par les pores de la peau: contradiction apparente qui eſt fort bien éclaircie dans ce Mémoire, & qui ne roule que ſur la différence qu'il faut mettre entre l'air conſidéré dans ſon état naturel, l'air en maſſe ou en bulles, & l'air intimement mêlé avec les liqueurs; car on ſçait que cette différence eſt très-grande, & que le dernier paſſe librement avec ces liqueurs à travers une infinité de corps que le premier ne peut pénétrer. Mais outre que le fait ne ſçauroit être trop bien prouvé ni trop détaillé à l'égard du corps animal, il s'agit encore ici de le lier avec la théorie propoſée de l'évaporation des liquides.

M. Bouillet avoue d'abord qu'il croyoit autrefois avec Mrs Pitcarne & Boerhaave, que l'air ne pouvoit point entrer dans les humeurs du corps animal, ni à travers les véſicules du poumon, ni à travers la peau qui revêt l'habitude du corps, & il ajoûte qu'il n'a changé de ſentiment que depuis qu'à l'occaſion des expériences de Mrs de Reaumur, Petit & Hales, il a penſé que cela n'étoit pas impoſſible à de l'air diſſout dans un liquide & qui en eſt déjà chargé, &, comme il l'explique, de la même manière que le coton ſe charge d'huile lorſqu'on le paſſe à pluſieurs repriſes ſur cette liqueur. Il ne prétend pas que l'air, tel qu'on le reſpire, puiſſe pénétrer les véſicules du poumon & s'inſinuer dans le ſang, mais il ne doute point que ce même air imbibé de ſéroſité ou diſſout dans l'humeur bronchiale qui tapiſſe les parois intérieures des rameaux & des véſicules par où ſe termine la trachée artère dans le poumon, & dont ces véſicules ſont continuellement abreuvées, ne puiſſe en pénétrer les membranes, s'inſinuer dans les humeurs de l'animal, & ne s'y inſinue en effet. Le corps humain eſt perméable à l'eau, aux décoctions des plantes, au mercure, comme on le prouve par les effets du bain & des frictions: pourquoi ne le ſeroit-il pas à l'air, & ſur-tout à l'air revêtu, pour ainſi dire, de toutes

les propriétés pénétrantes des liqueurs & intimement mêlé avec elles? Mais voici quelque chose de plus positif: une expérience faite par Sylvius, Swammerdam & Thruston, & vérifiée par Bergerus, nous apprend que l'eau seulement tiède, colorée & versée à plusieurs reprises dans les bronches des poumons d'un chien ou d'un autre animal, pénètre les membranes des tuyaux bronchiques, & revient par la veine pulmonaire, sans qu'on y ait employé aucune force ou qu'on ait comprimé les lobes du poumon.

Le poumon recevra donc continuellement de l'air, qui, selon cette théorie, en pénétrera les vésicules, & qui passant dans les veines, s'y mêlera avec le sang.

Il ne reste qu'à découvrir par quelles voies cette eau versée dans les vésicules pulmonaires ou la sérosité qui en abreuve les parois, passe à travers leur tissu & s'insinue dans les veines; & c'est ce que M. Bouillet conçoit qui arrive par le moyen des *vaisseaux absorbans* de M. Vieussens, après avoir réfuté le sentiment de quelques Médecins qui vouloient y employer d'autres voies.

Ces vaisseaux, que nous n'entreprendrons point de décrire ici & dont on comprend assez l'usage par le nom qui leur a été donné, étant supposez, il est naturel de penser que dans l'inspiration les vésicules pulmonaires venant à s'étendre, les orifices des *vaisseaux exhalans* ou excrétoires, découverts par M. Ruisch, se trouvent moins pressez, & donnent un libre passage à la matière transpirable ou à l'humeur bronchiale qui se sépare du sang de l'artère pulmonaire, & que dans l'expiration ces mêmes vésicules venant à se resserrer, une partie de l'humeur est emportée au dehors avec l'air grossier & élastique qui resort des poumons, pendant que l'autre est obligée d'enfiler les orifices des vaisseaux absorbans avec le nouvel air qu'elle a bû & qui y adhère, pour rentrer dans les vaisseaux lymphatiques de cette partie. Et tout cela se fait par la pression des vésicules ou par le ressort de l'air qui n'en a pas été entièrement chassé dans l'expiration, sans qu'il soit nécessaire de recourir à la force attractive, supposée

par M[rs] Jacques Keill & Hales. C'eſt à-dire, qu'à travers le véſicules des poumons & par les vaiſſeaux exhalans il ſort continuellement des vapeurs aëriennes ou de l'air abſorbé dans la matière de la tranſpiration qui ſe ſépare du ſang, & qu'à travers ces mêmes véſicules & par les vaiſſeaux abſorbans il entre continuellement dans le ſang de nouvel air mouillé ou une ſéroſité imbibée de l'air qu'elle a abſorbé ; car la matière tranſpirable contient beaucoup d'air, comme on le voit dans la machine pneumatique, & il eſt conſtant d'ailleurs par les expériences de M. Hales qu'une grande partie de l'air reſpiré eſt abſorbé dans les poumons, & qu'il y perd ſon jeu de reſſort.

Il ne faut préſentement qu'appliquer à l'habitude du corps & aux membranes qui revêtent extérieurement les lames cribleuſes de l'os ethmoïde qui occupe le milieu de la baſe du front & le haut de la racine du nez, ce qu'a dit M. Bouillet des vaiſſeaux exhalans & abſorbans des véſicules pulmonaires, & imaginer que l'air mouillé & abſorbé dans la ſéroſité qui abreuve toutes ces parties, ne fait avec elle qu'un même fluide. On comprendra aiſément par-là que d'un côté il doit continuellement ſortir par les vaiſſeaux exhalans du corps animal des vapeurs aëriennes ſous la forme d'une tranſpiration inſenſible, & que de l'autre il doit auſſi continuellement entrer dans le corps animal de nouvel air mouillé & déguiſé ſous la forme d'une vapeur ſubtile, non ſeulement par les vaiſſeaux abſorbans de la peau, mais encore par ceux des productions mammillaires du cerveau, d'où il doit pénétrer juſque dans ce viſcère par les pores de la membrane qui en tapiſſe les ventricules. En un mot, on verra, dit M. Bouillet, que ce n'eſt pas ſans fondement qu'Hippocrate a avancé qu'il ſe faiſoit dans tout le corps, à peu près comme dans les poumons, une expiration & une inſpiration continuelles, & que M. Keill a eu raiſon de dire qu'il y entroit & qu'il en ſortoit continuellement de l'air.

Mais quel eſt l'uſage de cet air mouillé qui entre dans le corps animal par toutes les voies dont nous venons de parler ?

M. Bouillet

M. Bouillet croit qu'il ſert principalement à réparer celui qui fait partie de la conſtitution naturelle des humeurs en leur donnant le degré de fluidité néceſſaire, & que ſi ce dernier n'étoit continuellement renouvellé, il s'épuiſeroit bien-tôt par la tranſpiration, ſoit cutanée, ſoit pulmonaire, ſoit cérébrale; ce qui feroit décheoir les humeurs de leur état naturel.

D'où il ſuit, ajoûte M. Bouillet, 1° Que lorſque par quelque cauſe que ce ſoit les humeurs reçoivent dans les interſtices de leurs parties plus ou moins de cet air étranger qu'à l'ordinaire, ou que celui qui y étoit déjà logé vient à ſe dégager, à ſe réunir en petites bulles & à reprendre ſon reſſort, la conſiſtance naturelle des humeurs, leur fluidité, leur mouvement & le jeu des parties ſolides de l'animal en doivent conſidérablement ſouffrir; ce qui donnera naiſſance à différentes ſortes de maladies. 2° Que lorſque cet air eſt plus chaud ou plus froid, plus ou moins humide qu'il ne doit être, il produit dans les humeurs différens changemens que l'on comprend aſſez par les effets ordinaires qui en réſultent. 3° Enfin que lorſque cet air ſe trouve chargé d'exhalaiſons nuiſibles, il doit cauſer dans les humeurs différentes altérations capables de déranger extrêmement l'économie animale; d'où l'on peut ſe faire une idée de la cauſe générale de certaines maladies épidémiques.

C'eſt à de ſemblables applications qu'en vouloit venir M. Bouillet, lorſqu'il nous expoſa ſon idée ſur l'Evaporation des Liquides; car quels que ſoient ſes talens & ſes connoiſſances dans la Phyſique, il a toûjours ſubordonné cette Science à la Médecine qu'il exerce, & dans laquelle il ne s'eſt pas rendu moins recommandable par ſes heureux ſuccès que par ſes ouvrages.

III.

Elémens de Médecine pratique.

Le même M. Bouillet a encore préſenté cette année à l'Académie des *Elémens de Médecine pratique, tirez des Ecrits*

d'Hippocrate & de quelques autres Médecins anciens & modernes, où l'on traite des maladies les plus ordinaires à chaque âge, dans les différentes saisons de l'année, selon les différentes constitutions de l'air, sous divers climats, & en particulier sous celui de Béziers. Avec des remarques de théorie & de pratique pour servir de Prodrome à une histoire générale des maladies.

M. Bouillet s'étoit proposé de donner cette Histoire selon le plan qu'il en publia en 1737, & qu'il a joint ici; mais les occupations journalières de la pratique l'ayant arrêté jusqu'à présent, & pouvant l'arrêter long-temps encore, il a cru devoir se borner aujourd'hui à ces Élémens. Le manuscrit qu'il nous a envoyé n'en est que l'essai qui sera retouché & considérablement augmenté.

Cet ouvrage est divisé en quatre parties. Les trois premières sont formées, ainsi que l'annonce le titre, de différens morceaux que M. Bouillet se contente d'indiquer dans le manuscrit, mais qui seront insérez en tout ou en partie dans l'imprimé. La quatrième partie est son ouvrage propre. On y donne d'abord une idée du climat, de la situation, & de la température de l'air de la ville de Béziers, des vents, des pluies qui y règnent, des eaux & des alimens dont on s'y nourrit, & des maladies qu'on y éprouve communément. Après ces préliminaires, suit, année par année, la liste des maladies qui y ont régné en 1730, 1731, 1732 & 1733. M. Bouillet décrit les symptomes de ces maladies, & la méthode qu'il a suivie dans leur traitement. Il examinera avec le même détail celles qui ont régné depuis 1734 jusqu'en 1742 inclusivement. Et tout cela sera accompagné de Remarques qui jetteront un nouveau jour sur différens endroits de ces Élémens, ou qui serviront à les concilier, à les ramener à la même théorie & à la même pratique.

L'Académie, sur le rapport que lui en ont fait ses Commissaires, a trouvé beaucoup de choix & de discernement dans les trois premières parties de cet ouvrage, & beaucoup d'habileté dans la dernière, [illegible] en Médecine.

IV.

Sur la question si le Cœur se raccourcit ou s'il s'alonge lorsqu'il se contracte.

On sçait que les ventricules du Cœur en se resserrant chassent le sang qui y est contenu & le poussent avec force dans deux artères, dont l'une va au poumon, & l'autre, se divisant en une infinité de rameaux, le porte jusqu'aux extrémités du corps; que les veines le rapportent dans le cœur; que le cœur se dilate en le recevant de nouveau dans ses ventricules, & que ce mouvement alternatif de contraction & de dilatation s'exécute continuellement & ne sçauroit être interrompu sans que l'animal ne cesse de vivre. On conçoit sans peine qu'il doit arriver quelque changement à la disposition des parties intérieures du cœur lorsqu'il passe de la dilatation à la contraction, qu'il faut que les parois de ses ventricules se rapprochent & qu'ils diminuent de capacité pour forcer le sang d'en sortir & d'entrer dans les artères. Il n'y a nul doute sur ce sujet; mais quand on considère attentivement la structure du cœur, les spires ou les contours de ses fibres, on ne voit pas de même si son volume extérieur doit changer, & en quel sens, & si les ventricules & le cœur même doivent perdre ou acquerir plus de longueur en diminuant de largeur ou de diamètre: l'inspection de la partie dans l'animal vivant ne présente rien de bien décidé sur ce point. C'est-là le problème, & un problème qui a beaucoup exercé les Anatomistes anciens & modernes. M. Person Médecin de la Faculté de Paris, entreprend de le résoudre dans un Mémoire qu'il a présenté à l'Académie sous le titre de *Recherches sur le mouvement du cœur, & experiences qui prouvent que le cœur se raccourcit dans la contraction.*

Il rapporte d'abord les différens sentimens des Anatomistes sur le raccourcissement du cœur dans la contraction ou dans la systole, & donne l'histoire de cette question depuis Galien; car auparavant l'Anatomie étoit trop peu cultivée

pour fournir de quoi décider ou même de quoi douter là-dessus avec intelligence. Galien s'étoit déterminé en faveur de l'alongement du cœur dans la systole, comme un méchanisme vague & dénué de l'exacte connoissance de ce viscère pouvoit le faire penser, puisqu'un corps élastique que l'on serre & qu'on rétrécit en un sens, semble devoir s'alonger en sens contraire. Vesale, Gaspard Bartholin & plusieurs autres ont suivi Galien, & en ont souvent copié jusqu'aux expressions. Harvé, Wallée & Lower osèrent se déclarer contre, & leur autorité paroissoit avoir emporté tous les suffrages & fixé les esprits lorsque l'illustre Borelli proposa une nouvelle opinion qui tenoit un milieu entre celle de Galien & de Lower. Il entreprit de prouver que dans la systole & dans la diastole la grosseur & la longueur du cœur demeuroient les mêmes extérieurement, & que tout le changement qui lui arrivoit, consistoit en ce que dans la systole les fibres charnues se raccourcissoient, épaississoient les parois des ventricules, & par-là faisoient disparoître leur cavité en la remplissant.

Quoiqu'il soit assez difficile de concevoir toutes ces contractions de fibres sans que le volume extérieur du cœur en reçoive aucun changement, & qu'on n'imagine pas trop comment Borelli, qui étoit Géomètre, les a conçues, son sentiment n'a pas laissé d'avoir ses partisans. Enfin l'opinion de Galien a aussi retrouvé les siens, & a été vigoureusement défendue depuis quelques années.

* Page 25. On a pû voir dans l'Histoire de 1731* la contestation qui s'éleva sur ce sujet entre deux prétendans à une chaire de Médecine de Montpellier; l'Académie fut consultée & prise pour juge ; honneur dont elle n'abusa pas, & qu'elle recevra encore aujourd'hui sans s'écarter de la même retenue. Elle se contenta de charger un de ses plus habiles Anatomistes, M. Hunauld, d'examiner les raisons de part & d'autre, & de faire à ce sujet de nouvelles expériences. Il en résulta un sçavant Mémoire où cet Académicien, ainsi que nous l'avons rapporté dans son Eloge, parut se déterminer pour

le raccourciſſement dans la ſyſtole; & le tout fut envoyé ſur ce pied-là ſans autre déciſion.

M. Ferrein, aujourd'hui Aſſocié de l'Académie, & qui étoit alors l'un de ces prétendans, ſoûtenoit le raccourciſſement. M. Perſon digne élève de cet habile maître, ayant embraſſé la même opinion, mais indépendamment du poids que lui pouvoit donner une telle autorité, nous l'expoſe dans tout le Mémoire qui fait le ſujet de cet article, revêtue de nouvelles preuves & de nouvelles expériences. Nous n'entrerons pas dans une diſcuſſion anatomique d'un ſi grand détail, il nous ſuffira de dire que M. Perſon y montre une parfaite connoiſſance de la ſtructure des fibres charnues du cœur, & beaucoup de ſagacité à démêler l'action ſimultanée de ces fibres, conformement à ce qu'en a donné M. Winſlow dans ſon Anatomie; qu'il décrit avec beaucoup d'exactitude les expériences faites par lui-même ſur un grand nombre d'animaux d'eſpèces différentes, ſçavoir, le moineau, le chat, le chien, le cochon d'Inde, la tortue, la grenouille, la carpe, la tanche; & qu'enfin ſes recherches ſur cette fameuſe queſtion lui ont mérité des éloges de la part de l'Académie.

V.

Organe de l'Oüie.

M. Maſtiani, Médecin Sicilien, Penſionnaire du Sénat de Palerme, & envoyé à Paris par ce Sénat pour y recueillir les nouvelles connoiſſances de Chirurgie, eſt venu montrer à l'Académie pluſieurs pièces en bois, de grandeur quadruple par rapport au naturel, pour démontrer l'organe de l'Oüie, qui eſt, comme on ſçait, ſi composé, & d'une ſtructure ſi délicate. Il a fait voir auſſi de ſemblables pièces, de grandeur double, pour l'organe de la Vûe, le tout conformément à l'expoſition anatomique de M. Winſlow. L'Académie a été fort contente de ſon travail, qui lui a paru être utile, & marquer autant d'adreſſe que d'intelligence de la part de l'auteur.

VI.

Sur le dedans extraordinaire de la bouche d'un enfant né Bec-de-lièvre.

M. Hérissant dont nous avons déjà parlé, est venu lire à la Compagnie un Mémoire sur la structure singulière du dedans de la bouche d'un enfant qui étoit Bec-de-lièvre. Il y a quantité d'exemples de ce vice de conformation qui consiste principalement dans la division de la lèvre supérieure, & qui est quelquefois accompagné de l'écartement des deux os maxillaires & palatins, & même de la division de la luette en deux portions dont chacune demeure attachée à chacun des os du palais. Ce qui a paru extraordinaire dans le sujet observé par M. Hérissant, consiste en ce que les cornets inférieurs du nez manquoient, & que vers la partie moyenne & à chaque côté de la division du palais il y avoit un trou oblong très-sensible. C'étoient les orifices des canaux excrétoires très-gros de deux glandes placées au voisinage des deux parties de la luette. De cette construction extraordinaire s'ensuivoient plusieurs effets singuliers & fort bien décrits par M. Hérissant, soit dans la déglutition des alimens solides & liquides de cet enfant, soit dans sa respiration. Par exemple, une grande partie de ce qu'il bûvoit lui refluoit par le nez, & quelquefois aussi en se jouant il emplissoit sa bouche d'eau, & la tenant exactement fermée, il faisoit jaillir cette eau par ses narines en forme d'arcade, comme font ces poissons cétacées qu'on nomme Souffleurs.

VII.

Double Matrice.

M. Morand a lû à la Compagnie une lettre de M. Cruger Chirurgien du Roi de Danemarck, contenant l'observation qu'il a faite de deux Matrices dans une femme morte en couche, ayant chacune une trompe, un ligament large, un

ligament rond, un orifice, le tout pour un ſeul vagin qui leur étoit commun. On ſçait que la Matrice dans ſa ſtructure ordinaire a deux trompes ou conduits qui naiſſent des côtés de ſon fond & vont aboutir aux ovaires, & qui portent communément le nom de Fallope, Anatomiſte Modénois mort en 1562, comme le premier ou un des premiers qui les ait décrites. Elle a auſſi deux ligamens larges qui viennent des lombes, & deux ligamens ronds qui vont ſe rendre aux aînes. C'eſt donc ici une de ces *Monſtruoſités* ſingulières dont il eſt ſi difficile de concevoir la génération par la confuſion des germes dans le ſein de la mère, & par la juxtappoſition de leurs parties réciproques. L'Académie en attend un plus grand détail.

On a vû un autre exemple de deux matrices dans un même ſujet, obſervées par M. Littre en 1705*, & dont chacune n'avoit qu'une trompe & un ovaire, qu'un ligament large, & qu'un ligament rond. M. Winſlow en a fait uſage dans un de ſes Mémoires ſur les Monſtres.

* Hiſt. 1705. p. 47.

VIII.

Muſcle ſingulier.

M. de Courcelles, Médecin de la Marine à Breſt & Correſpondant de l'Académie, a fait part à M. du Hamel d'une variété ſingulière qu'il a rencontrée dans l'un des trois cadavres qu'il a diſſequez. C'eſt un muſcle bien diſtingué du cubital interne, du radial interne, & du long palmaire, qui a ſon attache ſupérieure par un tendon grêle au bord inférieur du condyle interne de l'humerus. Il deſcend le long de la partie interne de l'avant-bras, & il eſt preſqu'entièrement confondu avec le ſublime fléchiſſeur des doigts. Arrivé à la partie inférieure de l'avant-bras, & à ſon paſſage ſur le ligament annulaire interne & commun, il ſouffre une diminution conſidérable dans ſes fibres qui ſe reſſerrent & forment une eſpèce de tendon continu juſqu'à un autre corps charnu aſſez conſidérable. Ce ſecond corps va s'inſérer par un petit

tendon à la face interne de la base de la première phalange du petit doigt, en traversant le muscle hypothenar duquel il reçoit quelques fibres: il en reçoit aussi quelques-unes du palmaire. Ce muscle est un nouveau digastrique, qui par sa situation & par ses attaches ne peut avoir d'autre fonction que celle de fléchir le petit doigt. M. de Courcelles ne l'a point trouvé dans les deux autres sujets.

Les gens de l'art, pour qui nous venons de rapporter ici cette singularité, sans nous écarter des termes de l'Observateur, seront à portée de vérifier jusqu'à quel point elle mérite ce nom.

IX.

Ovaires où l'on a trouvé des cheveux, des os & des dents.

Nous rapporterons ici une Observation curieuse qui avoit été omise en 1741, & que M. Morand nous a communiquée d'après M. le Riche Chirurgien major de Strasbourg. A l'ouverture du corps d'une femme de cette ville M. le Riche trouva dans le bas-ventre une poche très-grosse qui remplissoit presque l'hypocondre gauche & qui paroissoit avoir des attaches à la matrice, à la vessie & à l'intestin colon. Cette poche contenoit une matière jaunâtre, figée en certains endroits à peu près comme de l'huile, & une pelote de cheveux de la grosseur d'un citron. Les cheveux étoient presque de la longueur du doigt, & liez entr'eux par la matière grasse. Vers le fond étoient plusieurs cellules remplies d'une espèce de suif, & au milieu un os de figure très-irrégulière, à l'extrémité duquel il y avoit trois dents bien distinctes enchâssées dans leurs alvéoles. Toute cette poche ayant été disséquée avec soin, M. le Riche reconnut que c'étoit l'ovaire du côté gauche. L'ovaire du côté droit étoit rempli d'une semblable matière, & contenoit aussi vers le centre un os pareil à celui de l'ovaire gauche.

Ruisch a rapporté plusieurs exemples d'os trouvez avec des cheveux dans des ovaires, mais il n'y en a point de cette singularité dans les deux ovaires d'une même personne.

X.

X.

Taille latérale.

Quand des opérations auſſi importantes que celle de la Taille & les différentes manières de la pratiquer, ont été ſuffiſamment éclaircies, il reſte encore à conſulter l'expérience, & à voir de quel côté ſe trouvent les plus grands & les plus nombreux ſuccès; car nos théories ſur une machine auſſi compliquée que le corps humain, ſont très-défectueuſes. C'eſt dans cet eſprit que M. Morand, après avoir étudié toutes les méthodes connues de la Taille, & principalement celle qu'on nomme *de frère Jacques* ou *Taille latérale*, nous donne depuis pluſieurs années, & pour l'ordinaire de deux en deux ans, un dénombrement des opérations que lui ou ſes Correſpondans ont faites ſelon cette dernière méthode*.

Entre les Correſpondans que M. Morand a ſur ce ſujet, & qui le ſont auſſi en titre de l'Académie, M. Vacher a fait l'opération de la Taille latérale à Beaune en 1741, ſur un enfant à qui il étoit reſté une fiſtule d'une première taille par la méthode ordinaire, ou *du grand appareil*, & l'a guéri de la pierre & de la fiſtule. Employé à l'armée de Weſtphalie en 1742, en qualité de Chirurgien major conſultant, le même M. Vacher a auſſi taillé latéralement un Soldat qui étoit dans un état déplorable, lui a tiré une *pierre murale* aſſez groſſe, & l'a parfaitement guéri. M. le Cat à Rouen a taillé de même en 1741 ſix malades dont un ſeul eſt mort, & en 1742 ſept, dont deux ſont morts.

M. Darigran Chirurgien major du Régiment de Bourbon, élève de M. Morand, en a taillé deux en 1741, dont un a péri.

Voilà donc à ajoûter à l'Hiſtoire des Tailles latérales faites dans les années précédentes, 17 opérations, dont 13 ont très-bien réuſſi.

* *Voy. l'Hiſt. 1728, p.* [illegible] *1731, p.* [illegible] [illegible] *45. 1737, p.* [illegible] *1738, p. 47. 1740, p. 54.*

X I.

Douzième Vertèbre du dos d'un homme, traversée par le bout d'une lame d'épée qui s'y cassa.

M. Ferrein qui nous a donné l'histoire de cette blessure & des accidens dont elle fut suivie, la tient de M. Cuvilliers Médecin de l'hôpital de Niort.

Un Soldat qui étoit à Clermont en Auvergne fut blessé d'un coup d'épée à la partie inférieure du dos. Un Chirurgien de cette ville pansa la plaie assez simplement & la guérit, du moins en apparence, en fort peu de temps, après quoi le Soldat partit pour aller joindre son Régiment qui étoit alors à l'Isle de Ré. Il fit ce voyage, qui est bien de 80 lieues, avec beaucoup de peine, ne pouvant marcher que difficilement à cause des violentes douleurs qu'il ressentoit dans la partie où il avoit reçu le coup. Du reste il paroissoit jouir d'une santé parfaite, & son Capitaine, qui l'avoit fait visiter par plusieurs Chirurgiens, crut sur leur rapport que ces douleurs ne venoient que de la cicatrice nouvellement formée, & qu'elles se dissiperoient avec le temps. Cependant le Soldat peu après son arrivée fut attaqué du Scorbut; on l'envoya à l'hôpital des Frères de la Charité de Niort; il y fut traité & parfaitement guéri de cette maladie en un mois ou environ. Comme il n'avoit pû faire entendre le sujet de ses justes plaintes par rapport à sa blessure, il demanda instamment qu'on l'examinât de nouveau; car outre les vives douleurs qu'il y sentoit, il se plaignoit encore de la tête, & d'un engourdissement assez considérable dans les extrémités inférieures: il ajoûta qu'il ne pouvoit se tenir debout, s'asseoir, ou se plier, sans ressentir une espèce de déchirement à l'endroit de cette blessure. On y découvrit en effet une fluctuation assez profonde, & l'ouverture en ayant été faite, il en sortit un bon verre de liqueur séreuse de couleur roussе. Lorsqu'on eut dilaté la plaie, le Frère Chirurgien de la Charité y porta le doigt indice, il sentit un corps dur

& étranger, il le saisit avec ce doigt & le pouce, & tira avec beaucoup de surprise de sa part & de celle des spectateurs le bout d'épée long de deux pouces qui étoit resté dans la plaie sans qu'on en eut rien soupçonné jusque là. Le malade fut saisi de mouvemens convulsifs très-violens, & il se vuida beaucoup par toutes les voies; la tranquillité succéda quelque temps après, avec l'espérance d'une prompte guérison. Mais douze heures après cette opération, la fièvre s'alluma, le délire survint, il tomba ensuite dans un état léthargique, & il mourut trente-six heures après, malgré les saignées & les autres secours. On reconnut par l'examen du cadavre, que l'épée avoit percé la partie postérieure de la douzième vertèbre du dos, entre l'apophyse épineuse & les apophyses obliques du côté gauche; que le tronçon qui étoit resté dans la plaie faite à la vertèbre, traversoit le corps de la moëlle de l'épine, & le canal des vertèbres; que la pointe alloit même se loger au delà, du côté droit de la onzième & douzième vertèbre du dos, comme on peut encore l'observer dans la pièce même, qui a été envoyée par M. Cuvilliers, & que M. Ferrein a montrée à la Compagnie. On y voit aussi les bords osseux de la plaie qui ont poussé & végété autour du tronçon pendant le temps qui s'est écoulé depuis la blessure jusqu'à la mort. Cette végétation atteste les faits avancez ci-dessus, & dissipe tout soupçon de supercherie.

XII.

Suites d'une Blessure à la tête.

Un homme âgé d'environ vingt-huit ans tomba du côté gauche sur la tête, & y reçut une blessure pour laquelle il fut saigné deux fois; après quoi il passa dix-huit mois sans s'en ressentir. Au bout de ce temps-là il fut attaqué d'une douleur violente dans l'oreille gauche, d'où il sortit du pus. Cette douleur plus ou moins vive dura jusqu'à la mort arrivée dix-huit mois après. Pendant cet intervalle il lui survint huit dépôts en différentes parties de la tête, du côté blessé,

qui percèrent en dehors & furent ſuivis d'autant de trous fiſtuleux. On imagina différens vices dans le ſang du malade, pour leſquels on lui donna les remèdes convenables, mais ſans ſuccès : la maladie toujours rebelle aux remèdes connus le conduiſit au tombeau. La tête fut ouverte par M. Vacher qui y trouva du côté affecté un dépôt dont la matière purulente mouilloit toute la ſurface externe de la dure-mère, juſqu'à la *ſelle* du Sphénoïde, qui eſt un os commun au crâne & à la mâchoire ſupérieure. Cette matière avoit percé le crâne du dedans au dehors vis-à-vis les huit fiſtules extérieures. Un intervalle de dix-huit mois entre la bleſſure & les premières apparences du dépôt, s'il fut produit par la bleſſure, eſt digne de remarque; & un pareil intervalle de temps entre la mort & un dépôt capable de cauſer de ſi grands ravages, eſt encore plus ſingulier.

Cette relation a été envoyée à M. Morand par M. Vacher Chirurgien à Beſançon, Correſpondant de l'Academie, dont il a été parlé pluſieurs fois dans notre Hiſtoire.

X I I I.

Paralyſie ſans ſentiment, quoique les mouvemens de la partie inſenſible ne ſoient point détruits.

Il y a quelques années que la relation ſuivante me fut remiſe. Je la gardois en attendant que j'en connuſſe mieux l'auteur, lorſque M. Helvetius premier Medecin de la Reine & Inſpecteur general des Hopitaux de Flandre, l'envoya à M. Winſlow, comme digne d'avoir place parmi ſes obſervations, & par elle-même, & par la main dont elle venoit, ſçavoir, de M. Briſſeau Medecin des Hopitaux militaires de cette province. Nous avons déjà parlé de M. Briſſeau dans l'Eloge de M. Petit*.

* Hiſt. 1741. p. 152.

Un Soldat du Régiment Suiſſe de Séédorf, en garniſon à Douai, âgé de trente-deux ans, fut attaqué de la Paralyſie dont il s'agit, & dont voici l'origine & les ſymptomes, d'après les queſtions que lui fit M. Briſſeau, à qui il fut

présenté en 1739, & d'après les réponses du malade.

1 Il étoit entré à l'Hôpital militaire de Douai au commencement de Décembre 1730, pour s'y faire traiter d'une fièvre intermittente opiniâtre, & accompagnée d'une fluxion catarreuse qui l'avoit fort abattu & amaigri. Il en sortit vers la fin du même mois.

2° Dans les premiers jours de Janvier suivant il sentit une douleur très-vive au pliant du bras gauche: cette douleur dura environ trois jours, à peu près de la même force & sans relâche. Elle se dissipa néanmoins entièrement; mais quatre ou cinq jours après il lui en prit une autre pour le moins aussi violente à l'épaule, qui occupoit toute l'articulation de la tête de l'humerus avec l'omoplate, & qui dura cinq jours sans interruption. C'est toûjours de l'épaule, du bras & de la main du côté gauche qu'il s'agira ici.

3° Quelques jours après il lui vint des espèces de *phlyctènes*, bubes ou pustules, dans tout le dedans de la main, qui crevèrent bien-tôt & rendirent beaucoup de sérosité claire & sans odeur.

4° C'est dans ce temps-là, c'est-à-dire, vers la fin de Janvier 1731, que le malade s'aperçut qu'il perdoit chaque jour & de plus en plus le sentiment dans tout le bras.

5° Au commencement du mois de Mai de la même année, il lui étoit survenu dans toute l'étendue du bras, de l'avant-bras, & à la main, une dartre considérable, & avec des croûtes fort épaisses, qui suppura beaucoup pendant près d'un mois, & dont la matière étoit très-fétide.

6° Il guérit de la dartre, mais il demeura tout-à-fait privé de sentiment depuis la partie inférieure du même côté de l'occiput, & depuis l'épaule jusqu'à l'extrémité des doigts de la main, & il étoit encore dans cet état en 1739 où se termine la relation. Il avoua cependant qu'il avoit une petite sensation de froideur dans toutes ces parties, sensation constante qui ne diminuoit ni n'augmentoit jamais, ni en été ni en hiver, ni même lorsqu'il s'approchoit du feu, ou qu'il prenoit de la glace dans sa main.

7° On lui mit une tabatière dans cette main insensible; il la serra fortement du pouce contre les autres doigts; mais c'étoit, comme il le dit à M. Brisseau, uniquement par habitude, & sans que le sentiment y eût aucune part. Il empoigne de même son fusil & son épée, il met le fusil sur l'une & l'autre épaule, & en general il remplit fort bien les fonctions de son état. Il joue à la boule, il fend du bois, en y employant les deux bras, sans que celui qui est insensible y fasse remarquer de la peine ou de la contrainte.

8° Au mois de Janvier 1739, il leva par mégarde avec la main insensible le couvercle d'un poële de fer très-ardent & presque rouge, il le posa ensuite tranquillement, & il ne s'aperçut point du tout, du moins par le sentiment, qu'il s'étoit brulé tout le dedans de la main. Les tégumens internes, les tendons, & le périoste de l'index en furent tout-à-fait détruits: la gangrène se mit à la plaie, & l'on y fit bien des incisions auxquelles il ne sourcilla pas, non plus que lorsqu'on lui appliquoit la pierre infernale. Il en étoit demeuré estropié de deux doigts.

Enfin quelque temps après, & malgré toutes ces démonstrations d'une insensibilité parfaite, M. Brisseau voulut voir encore ce Soldat, & il fit sur lui diverses épreuves où la surprise ne pouvoit manquer de le déceler, s'il y avoit eu de la fourberie, & si, comme quelques-uns de ses semblables, dont M. Brisseau dit avoir vû des exemples, il avoit joué le Paralytique pour obtenir son congé; mais il parut toûjours que son mal n'étoit que trop réel. Le jeu auroit été bien long, bien cher, & d'ailleurs assez inutile par la manière dont cet homme faisoit son devoir de Soldat. L'aventure du poële & ses suites iroient de pair avec tout ce qu'on nous raconte de plus étonnant de la constance de quelques Sauvages d'Amérique dans les tourmens que leur font souffrir leurs ennemis. Du reste cette sorte de Paralysie qui ne tombe que sur les organes du sentiment, quoique très-rare, n'est pas inconnue aux modernes; Willis & Junker en ont parlé dans leurs ouvrages. On en va voir un second exemple qui ne

fournit aucun sujet de doute de la part de celui qui en est atteint.

Nous supprimons quelques raisonnemens qui accompagnoient la relation précédente, & plus volontiers encore ceux que nous pourrions y ajoûter.

XIV.

Autre Paralysie de même nature.

Rien ne prouve mieux la nécessité indispensable de nos sens, & de la douleur même, pour la conservation de notre corps, que les suites funestes de la privation du sentiment dans le Tact. Le plus subtil Physicien, le plus sçavant Anatomiste, l'homme le plus attentif à ce qui peut lui nuire, ne sçauroit ordinairement le prévoir avec cette promptitude que l'occasion requiert presque toûjours, & avec laquelle le Toucher l'en garentit. Encore moins pourroit-il se promettre que rien ne détournera jamais son attention d'un danger qui échappe à tous ses autres sens.

M. Garcin dont nous avons rapporté les curieuses observations sur l'étincellement des Fixes * est lui-même le sujet * Page 29. du nouvel exemple que nous allons donner de cette espèce de Paralysie, & c'est encore à M. de Reaumur qu'il s'adresse, en lui mandant qu'une brûlure qu'il avoit reçue au pouce l'avoit empèché jusque-là de lui écrire. Tous ses doigts sont insensibles, sans être privez de mouvement. Il est obligé d'en prendre un soin infini, & à peu près, dit-il, comme une nourrice à l'égard de son enfant, pour les garentir de mille atteintes auxquelles ils sont continuellement exposéz; mais malgré tous ses soins il lui arrive fréquemment de s'oublier, & de s'y méprendre. Cette fois il avoit trop approché sa main d'un petit poële où il vouloit la réchauffer, & où le feu étoit plus ardent qu'il ne pensoit. Car un des principaux symptomes de son mal est que ses doigts sont toûjours plus froids que ne comporte la température actuelle de l'air où il est, & du reste de son corps; ils ne peuvent jamais se

réchauffer d'eux-mêmes, il faut nécessairement avoir recours à une chaleur extérieure, & il les tient d'ordinaire sur sa poitrine à laquelle il les applique sous ses habits. Quand il veut reconnoître leur état, il les porte sur son visage, ne les sentant jamais par eux-mêmes ni froids ni chauds. Il ne s'aperçut de cette brûlure que deux heures après, par une grosse vessie qui en occupoit la moitié de la circonférence. Ce qui est encore à remarquer, c'est qu'il se brûle les doigts à une plus grande distance du feu que celle où on les tient communément dans l'état naturel. Il faudroit avoir éprouvé une pareille incommodité pour imaginer tous les inconvéniens qu'elle entraîne après elle en mille rencontres où l'on n'a pas le loisir de faire toutes ces attentions. Aussi M. Garcin avoue qu'il y manque souvent, & qu'il en est souvent puni. Il n'oseroit presque rien entreprendre dans l'obscurité, sans risquer de se meurtrir ou de s'écorcher à ces doigts insensibles, faute de voir ce qu'il touche, & comment il le touche. Comme ce n'est que succinctement, & par occasion que M. Garcin a parlé de cette maladie, nous ne sçaurions en dire davantage. Elle mériteroit cependant un détail plus particulier, tant par rapport à son origine, qu'à sa durée, & à toutes ses autres circonstances.

C'est de quoi réveiller l'attention des Anatomistes sur cette question délicate s'il y a des nerfs qui répondent directement au tact & au sentiment, & qui n'entrent pour rien dans les mouvemens; & au contraire, &c. Les exemples qu'on vient de voir, semblent le supposer; mais on n'a encore rien découvert de positif sur ce sujet.

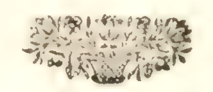
X V.

Odeurs communiquées au corps animal.

Rien ne seroit plus curieux & plus utile que de sçavoir par quelle méchanique, par quels conduits ou par quels véhicules certains fluides subtils ou même les odeurs, qu'on peut regarder comme une espece de fluides, s'insinuent dans le corps

le corps animal & s'y communiquent rapidement d'une partie à l'autre. Le premier pas vers cette connoissance est sans doute de s'assurer par des faits bien avérez que cette méchanique, que ces conduits ou ces vehicules, quelqu'imperceptibles qu'ils soient, existent. M. Sloane a écrit à M. de Reaumur à l'occasion de quelques Curiosités Naturelles, qu'ayant appliqué sur sa langue de la résine de ces Pins sauvages qui croissent près de la mer dans le voisinage de Montpellier, elle donna presque dans le moment une odeur de violette à son urine. Ce phénomène lui parut singulier, il le communiqua à M. Cowper qui lui en rapporta un autre de même espèce & non moins remarquable. Ce célèbre Anatomiste ayant été appellé au secours d'un homme qui venoit de tomber en apoplexie, & qui mourut peu de temps après avec une gousse d'ail dans la bouche, il sentit dans tout le cadavre, en le maniant pour le disséquer, une forte odeur d'ail. Pour voir s'il ne se trompoit point, & si cette odeur ne s'y seroit pas répandue par quelqu'autre voie que par la bouche, il coupa un morceau de la partie intérieure du muscle de la cuisse, que les Anatomistes nomment *Gluteus major*, & il le donna à sentir à quelques personnes, sans les prevenir sur le sujet de cet essai ; ils s'accordèrent tous à dire qu'ils y sentoient une odeur d'ail très-forte. M. Cowper assura cependant que l'ail n'avoit pas passé la bouche.

Il resteroit à sçavoir si cet homme ne faisoit pas depuis long temps un grand usage de l'ail dans ses alimens, & si une pareille cause n'auroit pas pû entrer pour beaucoup dans la production d'un tel effet.



CHYMIE.

SUR LES EAUX MINERALES DE SAINT-AMAND EN FLANDRE.

V. les M. p. 1.

UN Voyage fait en Flandre avec la Maiſon du Roi, ayant donné occaſion à M. Morand d'examiner les principes & les vertus des Eaux minerales de Saint-Amand, il a cru avec raiſon devoir en faire part à l'Académie & au public. C'eſt auſſi dans une de nos Aſſemblées publiques que ſon Mémoire ſur ce ſujet a été lû, & comme il a été compoſé à cette intention, & orné de tout ce que l'on y pouvoit deſirer de curieux & d'intéreſſant, nous ne ferons preſque ici qu'en étendre le titre, en renvoyant le lecteur au Mémoire même. On y trouvera, outre l'examen des trois fontaines differentes que renferment ces eaux, celui des boues noires & ſulfureuſes qui ſont auprès de celle qu'on nomme *Fontaine d'Arras*, la manière d'imiter ces boues avec du charbon de terre & de l'eau, les bons effets qu'on a déjà éprouvez de ces boues artificielles, & dans les cas où l'on voudroit en avoir de ferrugineuſes, l'excellence des boues noires qui ſe forment ſous les pavés des rues dans les grandes villes où les pieds des chevaux & les roues des voitures laiſſent un fer extrêmement affiné : on a tout proche de ſoi & ſous ſes pas ce que l'on va ſouvent chercher bien loin & à grands frais. C'eſt avec auſſi peu de fondement que de ſuccès, qu'on avoit imaginé que les eaux d'une de ces fontaines pouvoient être ſalutaires pour les cancers, les écrouelles, les dartres invétérées, &c. M. Morand fait voir combien il faut rabattre de leurs merveilles à cet égard ; mais il nous découvre en même temps leur efficacité dans la cure de certaines maladies pour leſquelles on n'avoit pas coutume

de les ordonner. Les maladies du genre nerveux, si bizarres, si variées dans leurs symptomes, & si difficiles à traiter, sont de ce nombre.

NOus renvoyons entièrement aux Mémoires,

Les différens moyens de rendre le Bleu de Prusse plus solide à l'air, & plus facile à préparer, par M. Geoffroy. C'est un supplément à ce que M. Geoffroy Médecin, son frère, avoit donné sur ce sujet en 1725*. V. les M. p. 33.

* Mém. 1725, p. 220.

Le second Mémoire de M. Malouin sur le Zinck. Ce que nous avons dit du premier* fournit une idée suffisante de la méthode que M. Malouin a suivie dans ses recherches sur cette substance métallique. V. les M. p. 70.

* Hist. 1742, p. 44.

M. Hellot a continué de lire dans nos Assemblées son Traité de la Teinture, conformément à ce que nous en avons annoncé les deux années précédentes*.

* Hist. 1741, p. 79. 1742, p. 53.

DIVERSES OBSERVATIONS CHYMIQUES.

I.

Effet remarquable du Remède de Mlle Stephens.

ON a vû dans l'Histoire de 1741*, que M. Geoffroy travailloit conjointement avec M. Morand à s'assûrer des propriétés du remède Anglois pour la Pierre, connu sous le nom de Mlle Stephens, à l'analyser, à le rendre moins dégoûtant, & à constater ses effets sur les personnes qui en ont usé. C'est à la suite de semblables observations que M. Geoffroy a fait voir à l'Académie une Pierre que M. le Dran, fameux Chirurgien de Paris, a tirée d'un homme qui après avoir pris le remède de Mlle Stephens en boisson pendant six mois, se fit enfin tailler l'année dernière.

* Page 75.

Ce remède avoit eu les plus heureux ſuccès, le malade délivré de ſes douleurs marchoit, montoit à cheval, alloit en voiture, ſoûtenoit toute ſorte d'exercices & de fatigues, ſans en reſſentir la moindre incommodité, & cet état dura environ un an. Vers la fin de 1741 il eut quelques cuiſſons à la veſſie, & des ardeurs avec fréquence d'urine, mais une ſaignée, quelques bouillons, & des boiſſons rafraîchiſſantes le remirent dans ſon premier état de tranquillité juſqu'au printemps de 1742. Il ſembloit que les changemens de ſaiſon portoient dans ſon ſang une agitation qui pouvoit cependant être calmée par le repos, & par le regime dont nous venons de parler. Mais dès le temps que nous venons d'indiquer, tous ces ſecours commencèrent à devenir inutiles, & la difficulté d'uriner & les douleurs ſe faiſant ſentir de quinze en quinze jours, le malade prit courageuſement la réſolution de ſe faire ſonder & tailler tout de ſuite; ce qui fut exécuté le 2 Septembre de la même année. La Pierre qu'on lui tira, & que nous avons vûe, peſoit une once deux gros & un ſcrupule: elle étoit de forme ovale un peu applatie, grenue vers ſes bords & un peu liſſe à ſa partie plate; ſon tiſſu étoit ſerré, & ſa couleur ſemblable à celle de la rouille de fer ou de certaines pierres d'aigle. On n'y a rien remarqué qui pût faire croire que le remède eût agi ſur ſa ſubſtance, ni qu'elle en eut reçu aucune diminution, elle étoit trop dure pour cela. Le ſoulagement que le remède avoit procuré au malade, ne peut donc être attribué qu'à la dépuration qui s'étoit faite dans ſon ſang. En effet pendant l'uſage de ce remède les urines avoient toujours depoſé un ſédiment blanc fort fin, & dans la ſuite, après que le malade eût ceſſé de le prendre, elles charioient un petit ſable extrêmement fin, rougeâtre, & de la couleur même de la pierre qu'on lui a tirée.

M. Geoffroy conclut de tous ces faits, que le remède de Mlle Stephens peut ſoulager pour un temps certains malades, en nettoyant la veſſie, & qu'il empêche du moins l'accroiſſement de la Pierre pendant qu'ils en ſont uſage. Un autre

malade qui l'a pris pendant trois ans, d'abord journellement, & qui le prend encore aujourd'hui lorsqu'il ressent la moindre douleur, s'en est toûjours fort bien trouvé. On est assûré de plus par un grand nombre d'observations que ce remède ne laisse aucune mauvaise impression sur la vessie, & que les malades qui en usent, sont toujours en état d'en venir à l'opération de la taille, sans qu'il en arrive aucun accident de la part du remède, comme nous l'avons plus particulièrement remarqué en parlant du Recueil d'expériences & d'observations que M. Morand donna l'année dernière sur ce sujet*. Le premier des deux malades dont nous venons de parler, jouit d'une santé parfaite depuis qu'il a été taillé, & le second qui a pris le remède pendant plusieurs années, se porte aussi fort bien, & a même engraissé.

* Hist. 1742, p. 50.

II.

Sur deux espèces d'Etains alliez.

Il ne tient pas à l'Académie que le public ne soit en garde contre les magnifiques promesses qu'on lui fait si souvent sur la transmutation ou sur le *perfectionnement* des métaux. On a vû en 1741* ce qu'il falloit penser d'un nouvel Etain dont on se proposoit d'établir la fabrique, & qui étoit bien éloigné de remplir l'idée avantageuse qu'on en vouloit donner. Voici quelque chose de tout semblable.

* Hist. p. 81.

Un Particulier a fait présenter à l'Académie deux Etains alliez, sous le titre d'Etain purifié, & purifié de telle sorte, selon l'Auteur, qu'on ne doit pas même le regarder comme de l'étain, mais plûtôt comme un résultat singulier de divers autres métaux, fer, acier, cuivre, &c. enfin comme une espèce de transmutation à laquelle on pourroit donner le nom de *similargent*, parce qu'avec ce métal on feroit en blanc tout ce qu'on fait en jaune avec le tombac que le Sr Renty* a nommé *similor*. L'examen de ces deux étains ayant été encore confié à Mrs Geoffroy & Hellot, ils en ont rendu compte à la Compagnie, & nous ne ferons presqu'ici que transcrire leur rapport.

* Hist. 1729, p. 92.

De ces deux Étains qui avoient été envoyez en deux lingots larges & plats, avec deux aſſiettes qui paroiſſoient en avoir été moulées, l'un que nous appellerons le premier, eſt fort *aiguillé* à ſa ſurface, ce qui annonce beaucoup d'aigreur. En effet il caſſe fort aiſément lorſqu'on le frappe ſur une enclume où on le fait porter à faux. On reconnoît à la caſſure qu'il eſt compoſé de pluſieurs matières métalliques mal liées, & dont la plus peſante, qui ſe trouve au deſſous pendant la fonte, eſt d'un grain fin & de couleur griſe, tandis qu'on aperçoit dans celle qui eſt montée au deſſus une infinité de facettes ſtriées & aiguillées qui reſſemblent à des aiguilles antimoniées, mais plus fines & dans des directions différentes de celles de l'antimoine. Le zinck ajoûté à un étain pur en fait un métal dur & ſec dont l'intérieur eſt diſpoſé à peu près comme l'intérieur de celui-ci.

Le ſecond lingot ne ſe rompt pas ſi aiſément : il a fallu lui donner pluſieurs coups de marteau ſur l'enclume, où il portoit à faux, & même le retourner pour achever de le rompre. Cependant quoique plus mou & plus pliant, il l'eſt encore moins que l'étain pur, & il n'eſt ſi difficile à rompre que parce qu'il eſt coriace comme le zinck ; car il ſe gerce ſous le marteau, comme ce ſemi-métal. Son grain eſt fin, mais d'un gris ſale, au lieu d'être blanc & argentin. On n'y voit point d'aiguilles comme au premier, mais on y aperçoit avec la loupe des couleurs fort ſemblables à celles d'une marcaſſite ou pierre métallique cuivreuſe, bleues, jaunes, rouges, violettes, &c. ce qui paroît indiquer que le cuivre qu'on y a fait entrer, eſt mal lié avec les autres matières du mélange.

Le premier étain, plus difficile à fondre que le ſecond, & encore plus que l'étain fin de Potier, ne coule pas comme doit couler l'étain qui ſe met en fonte. Au même degré de chaleur qui fait fondre le bon étain celui-ci ſe réduit ſous la forme d'un amalgame qu'on peut couper avec le couteau, & diviſer en autant de parties qu'on voudra, ſans qu'elles ſe rejoignent. Il ne devient liquide que quand le fond de la

cuillier de fer où se fait la fonte, est tout-à-fait rouge; mais alors il s'en scorifie une portion très-considérable qui prend une couleur bleue, & qui ne s'est point réduite ou revivifiée en métal, quoiqu'on y ait ajoûté de la cire & de la résine, moyen ordinaire de rétablir les parties métalliques disjointes ou déguisées par la scorification. Ainsi il y auroit beaucoup de déchet sur ce métal toutes les fois qu'on le fondroit pour le couler en moule. Comme il est presque impossible de lui donner la liquidité convenable pour en faire *l'Essai à la pierre*, selon l'usage des Potiers, expliqué dans l'Histoire de 1741*, la *queue* des essais qu'en ont fait Mrs Geoffroy & Hellot, cette partie du métal qui a coulé dans le canal ou la rainure de la pierre, n'a jamais été nette & déliée comme elle le doit être quand l'étain est de bon alloi. L'écusson ou culot qui se fige dans le creux hémisphérique de la pierre, s'est couvert à sa surface d'un nombre infini d'aiguilles; ce qui est toûjours la marque d'un mauvais étain, & dont la vieille vaisselle n'est presque d'aucun prix. Le même étain se coule aussi fort difficilement en lingot: sa surface *s'aiguille*, prend un œil gris, & se ternit à l'air. On a la preuve que les deux étains dont il s'agit, sont difficiles à employer, dans les deux assiettes gaudronnées qu'on en a présentées. L'une qui paroît sortir du moule, est plus graveleuse & plus pleine de creux que ne l'est une assiette d'étain fin des Potiers sortant également du moule. L'autre qui a été *planée* & polie, laisse voir encore des marques de ce premier défaut, & de plus elle a pris à l'air un œil plombé que ne prend pas si vîte l'étain ordinaire.

* Page 82.

Le second étain se fond plus aisément que le premier: il ne se met pas d'abord en forme d'amalgame, mais il se réduit de même en pellicules scorifiées que les matières grasses ne revivifient pas. Ainsi il doit y avoir encore dans celui-ci un déchet considérable par sa fonte & par sa refonte. L'écusson de l'essai à la pierre en a coulé aussi difficilement que celui de l'autre. En répétant plusieurs fois ces essais, & toûjours avec perte par les scories, nos Chymistes n'ont pû

le rendre assez coulant pour lui faire avoir une queue déliée. D'où l'on peut conjecturer qu'il ne pourra jamais se mouler aisément pour des ouvrages délicats. Mrs Geoffroy & Hellot pensent aussi qu'il ne se moulera pas sans soufflures dans les moules destinez à faire de la vaisselle ordinaire, l'écusson de son essai se trouvant plein de petits trous, quoique rien n'empêche la sortie de l'air sur la pierre d'essai, comme il arriveroit dans un moule qui n'auroit que quelques évents. Le lingot de ce second étain n'a pas pris un œil mat & gris à l'air comme celui du premier; mais la grande quantité de métal scorifié qui est venu à sa surface dans la cuillier dont on s'est servi pour en faire la fonte, l'a empêché également de couler à la manière du bon étain.

Mrs Geoffroy & Hellot ont cru pouvoir se dispenser de pousser plus loin leurs expériences sur un métal si imparfait. C'est de l'étain, mais de l'étain allié contre les réglemens.

I I I.

Huile caustique pour marquer le linge.

On se sert dans l'Inde d'une huile tirée par expression de la substance onctueuse & en même temps caustique, qui est entre les deux écorces d'une espèce de noix, nommée *Bibo*, pour marquer le linge d'une couleur noire ineffaçable à toutes les sortes de blanchissages dont on use dans le pays. Le Bibo est le fruit du *Saraucoté*, arbre des Indes qu'on a reconnu être le même que celui qu'on appelle ici plus communément *l'Anacarde*, & dont l'amande ou la noix est par sa figure fort semblable à un cœur. Ce fait qui nous avoit été envoyé par M. Cossigny Ingénieur général des Comptoirs de la Compagnie des Indes & Correspondant de l'Académie, fut d'abord vérifié par M. Hellot; les marques de l'huile de Bibo sur du linge déjà blanchi ou mis aux lessives ordinaires ne s'effacèrent point. Ce succès & quelques autres épreuves firent espérer à M. Hellot qu'on pourroit se servir de la même liqueur pour marquer les pièces de toile qu'on

qu'on envoie aux blanchieries ; mais les nouvelles expériences qu'il en a faites lui ont appris que l'huile de Bibo, toute mordante qu'elle est, n'y tient pas, & que les savonnages au savon noir, le séjour de la toile dans le lait, &c. font entièrement disparoître toutes ces marques.

I V.

Pierre de Bologne.

La Pierre de Bologne, ainsi nommée parce qu'elle se trouve près de Bologne en Italie au pied du mont Paterno, est une matière gypseuse & talqueuse qui étant calcinée par les Chymistes, s'imbibe de la lumière au grand jour ou au Soleil, & reluit ensuite à l'obscurité pendant quelques minutes, comme un charbon ardent. Ces sortes de Phosphores qu'on fait par la calcination, & qui étoient autrefois en si petit nombre, ont été bien multipliez par M. du Fay. La plûpart des pierres fines, les bols, la craie, le moëllon, la pierre de taille & de liais, tout est devenu phosphore entre ses mains*. Cependant la Pierre de Bologne a toûjours conservé dans cette classe le premier rang qu'elle y tenoit par la force & par la durée de sa lumière, autant que par sa célébrité. Elle devient lumineuse aussi étant exposée au clair de la Lune, à la lumière d'un flambeau, & même du crépuscule. Mais, ajoûte M. du Fay, plusieurs Auteurs ont douté de ces expériences, apparemment parce qu'ils se sont servis de Pierres qui avoient peu de vertu. En voici une qui rend le fait certain : elle fut donnée à M. l'Abbé Nollet à Turin en 1739, & par un grand Prince, toute préparée par la calcination. On la gardoit depuis quelques années dans une petite boîte de carton garnie de flanelle en dedans. Cette Pierre s'imprégnoit non seulement très-bien de la lumière du jour, comme ont coûtume de faire toutes celles de son espèce, mais encore, quoique plus foiblement, de la lumière d'une simple bougie, lorsqu'elle y avoit été exposée pendant quelques minutes à 4 ou 5 pouces de distance. Ces Phosphores

* [illegible] p. [illegible]

que l'on conſerve dans de la laine ou du coton, en les défendant ſoigneuſement des impreſſions de l'air, durent plus ou moins ſelon diverſes circonſtances, ſelon qu'on les expoſe moins ou plus ſouvent au jour, & périſſent enſuite communément après quelques mois, s'exfolient, ſe pulvériſent d'eux-mêmes comme la chaux, ou ne reluiſent plus & veulent être renouvellez par la calcination. Mais la pierre de M. l'Abbé Nollet luiſoit encore en 1743, s'imbiboit même encore de quelque lumière dans le temps qu'on alloit imprimer ce que nous venons d'en rapporter, c'eſt-à-dire, ſix à ſept ans depuis qu'il l'a reçue, & peut-être dix à douze ans depuis qu'elle fut préparée. Eſt-ce par ſa nature ou par ſa préparation qu'elle a été douée d'une vertu ſi forte & ſi durable, ou par l'une & l'autre à la fois? C'eſt ce que nous ignorons.

V.

Sels Neutres.

M. Rouelle, Apothicaire & Démonſtrateur en Chymie au Jardin du Roi, eſt venu lire à la Compagnie un Memoire ſur les Sels neutres, moyens ou ſalez, où l'on a trouvé bien des recherches neuves & curieuſes. Nous n'en dirons pas davantage: M. Rouelle ayant été reçu peu de temps après à l'Academie, on verra ſon Mémoire imprimé parmi ceux du volume de l'année prochaine.



BOTANIQUE.

OBSERVATIONS DE BOTANIQUE.

I.

Sur la culture du Riz.

LE Riz, ainſi que la plûpart des autres plantes, demande une culture particulière, & qui doit être d'autant mieux circonſtanciée qu'on veut en tranſmettre la pratique en des pays où il ne croît pas naturellement. Cette plante pouſſe des tiges ou tuyaux de trois ou quatre pieds de hauteur, plus gros & plus fermes que ceux du bled, nouez d'eſpace en eſpace; ſes feuilles ſont longues, charnues, aſſez ſemblables à celles de la canne ou du poireau. Ses fleurs naiſſent à ſes ſommités, & reſſemblent à celles de l'orge; mais les graines qui les ſuivent, au lieu de former un épi, ſont diſpoſées en *pannicule* ou en bouquet, enfermées dans une capſule jaunâtre ou coque formée de deux balles rudes au toucher, & dont l'une ſe termine en un long filet. On ſçait que ces graines ſont blanches & oblongues.

En général le Riz ſe cultive dans des lieux humides & marécageux, & dans des pays chauds, du moins à en juger par les contrées où il eſt le plus en uſage, & où il fait la principale nourriture des habitans. Tout le Levant, l'Egypte, l'Inde, la Chine, ſont dans ce cas. Les Etats de l'Europe où l'on en recueille davantage ſont l'Eſpagne & l'Italie, & c'eſt de là que nous vient preſque tout le Riz que l'on conſomme en France. M. Barrere, Docteur & Profeſſeur Royal en Médecine dans l'Univerſité de Perpignan, & Correſpondant de l'Académie, ayant fait beaucoup d'attention à la culture de cette plante, tant à Valence en Eſpagne, qu'en

Catalogne & dans le Rouſſillon, nous en a envoyé un Mémoire dont voici la partie la plus eſſentielle.

Pour élever utilement le Riz & en multiplier le produit, on choiſit un terrein bas, humide, un peu ſablonneux, facile à deſſécher, & où l'on puiſſe faire couler aiſément l'eau. La terre où on le sème doit être labourée une fois ſeulement, dans le mois de Mars. Enſuite on la partage en pluſieurs *planches* égales, ou carreaux, chacun de quinze à vingt pas de côté. Ces planches de terre ſont ſéparées les unes des autres par des bordures en forme de banquettes d'environ deux pieds de hauteur ſur environ un pied de largeur, pour y pouvoir marcher à ſec en tout temps, pour faciliter l'écoulement de l'eau d'une planche de Riz à l'autre, & pour l'y retenir à volonté ſans qu'elle ſe répande. On applanit auſſi le terrein qui a été foui, de manière qu'il ſoit de niveau, & que l'eau puiſſe s'y ſoûtenir par-tout à la même hauteur.

La terre étant ainſi préparée, on y fait couler un pied ou un demi-pied d'eau par-deſſus, dès le commencement du mois d'Avril ; après quoi on y jette le Riz de la manière ſuivante. Il faut que les grains en ayent été conſervez dans leur balle ou enveloppe, & qu'ils ayent trempé auparavant trois ou quatre jours dans l'eau, où on les tient dans un ſac, juſqu'à ce qu'ils ſoient gonflez, & qu'ils commencent à germer. Un homme pieds nuds jette ces grains ſur les planches inondées d'eau, en ſuivant des alignemens à peu près ſemblables à ceux qu'on obſerve dans les ſillons en ſemant le bled. Le Riz ainſi gonflé, & toûjours plus peſant que l'eau, s'y précipite, s'attache à la terre, & s'y enfonce même plus ou moins, ſelon qu'elle eſt plus ou moins délayée. Dans le Royaume de Valence, c'eſt un homme à cheval, qui enſemence le Riz.

On doit toûjours entretenir l'eau dans les champs enſemencez juſque vers la mi-Mai, où l'on a ſoin de la faire écouler. Cette condition eſt regardée comme indiſpenſable pour donner au Riz l'accroiſſement néceſſaire, & pour le faire pouſſer avantageuſement.

Au commencement du mois de Juin on amène une ſeconde fois l'eau dans les Rizières, & l'on a coûtume de l'en retirer vers la fin du même mois, pour ſarcler les mauvaiſes herbes, ſur-tout la prêle & une eſpèce de ſouchet, qui naiſſent ordinairement parmi le Riz, & qui l'empêchent de profiter.

Enfin on lui donne l'eau une troiſième fois, ſçavoir, vers la mi-Juillet, & il n'en doit plus manquer juſqu'à ce qu'il ſoit en bouquet, c'eſt-à-dire, juſqu'au mois de Septembre. On fait alors écouler l'eau pour la dernière fois, & ce deſſéchement ſert à faire agir le Soleil d'une façon plus immédiate ſur tous les ſucs que l'eau a portez avec elle dans la Rizière, à faire grainer & meurir le Riz, & à le couper enfin commodément; ce qui arrive vers la mi-Octobre, temps auquel ce grain a acquis tout ſon complément.

On coupe ordinairement le Riz avec la faucille à ſcier le bled, ou, comme on le pratique en Catalogne, avec une faux dont le tranchant eſt découpé en dents de ſcie fort déliées.

On met le Riz en gerbes, on le fait ſécher, & après qu'il eſt ſec on le porte au moulin, pour le dépouiller de ſa balle.

Ces ſortes de moulins reſſemblent aſſez à ceux de la poudre à canon, excepté que la boîte ou *chauſſure* du pilon y eſt différente. Ce ſont pour l'ordinaire ſix grands mortiers rangez en ligne droite, & dans chacun deſquels tombe un pilon dont la tête, qui eſt garnie de fer, a la figure d'une pomme de pin de demi-pied de long, & de cinq pouces de diamètre: elle eſt tailladée tout autour comme un bâton à faire mouſſer le chocolat. Nous ne nous arrêterons pas à décrire la force motrice qu'on y emploie, & qui peut différer ſelon la commodité des lieux. En Eſpagne & en Catalogne on ſe ſert d'un cheval attaché à une grande roue, &c.

Le Riz qu'on sème dans une terre ſalée y pullule ordinairement beaucoup plus qu'en toute autre. On en retire juſqu'à trente ou quarante pour un. Par conſéquent, &

toutes choses d'ailleurs égales, les côtes & les pays maritimes y seront les plus propres.

Du reste il ne s'agit pas présentement de discuter, s'il convient de favoriser, de permettre ou de défendre la culture du Riz dans le Royaume. Il y a quelques années qu'elle a été défendue en Roussillon par un Arrêt du Conseil souverain de cette Province, sur ce qu'on a cru que les exhalaisons des lieux marécageux où l'on sème le Riz, y causoient des maladies & des mortalités. M. Barrere donne bien des raisons capables de rassurer les esprits sur ce sujet, & propose en même temps des moyens pour prévenir tous les inconvéniens que l'on en pourroit craindre. Mais quoi qu'il en soit, & dans une question qui peut avoir tant de branches par elle-même, & relativement au Commerce, il est toûjours utile de sçavoir comment il faudra s'y prendre pour se procurer une plante de si grand usage, lorsqu'on jugera à propos de la cultiver.

I I.

Sapins fossiles.

M. Sloane, dans une lettre dont nous avons déjà rapporté un article*, a fait part à M. de Reaumur d'une curiosité que M. Soutwell Secrétaire d'État en Irlande lui avoit envoyée. C'est une corde assez longue & aussi grosse qu'un cable de navire, qui avoit été achetée au marché de Nenry, petite ville au nord de ce Royaume, où on en vendoit beaucoup de pareilles à vil prix. Elle est faite des fibres ligneuses du tronc d'un de ces gros Sapins souterrains qu'on trouve fréquemment dans les marais de ce pays-là, quelquefois en Angleterre, & qui paroissent être si anciens que quelques Naturalistes les ont jugez antérieurs au Déluge. Comme M. Sloane n'est pas simplement possesseur de la plus riche collection d'Histoire Naturelle qu'il y ait en Europe, & que personne ne connoît mieux que lui l'origine, les propriétés & l'usage de ce qu'il possède, il a voulu sçavoir

* Page 97.

de quelle espèce étoient ces arbres *Antediluviens* ou réputez tels, & il a fait à cette occasion bien des recherches de Botanique. On trouve dans les troncs de ces arbres une résine fort semblable à celle que donne le *Pinus Silvestris maritima, conis firmiter ramis adhærentibus* de Jean Bauhin, & qui croît auprès de la mer dans le voisinage de Montpellier ; ce qui lui fit penser que ce pourroit être la même espèce de Pin, mais il a changé d'avis, & il ne doute point aujourd'hui que ce ne soit le *Pinus Silvestris, foliis brevibus glaucis, conis parvis albentibus* de Ray, qui croît au nord de l'Ecosse & en Norvège, & qui, selon toute apparence, fait partie de ces Pins ou Sapins que des Voyageurs ont observez dans plusieurs contrées du Nord-est. La preuve n'en est pas douteuse ; c'est d'après le fruit même que M. Sloane en a jugé. On a trouvé dans la province de Lancastre, & auprès de quelques-uns de ces troncs d'arbres fossiles, des *cones* ou pommes de pin, tout-à-fait semblables à celles du pin de Ray que nous venons d'indiquer. M. Sloane ne nous dit point à quelles marques on a reconnu l'antiquité des arbres dont il s'agit. Ce qui est certain, c'est que parmi ce nombre prodigieux de substances fossiles, tant animales que végétales, qui sont répandues dans la terre, & souvent à de très-grandes profondeurs, celles qui paroissent les plus anciennes se trouvent presque toûjours appartenir aujourd'hui à des continents fort éloignez du nôtre. C'est ainsi, par exemple, qu'entre toutes ces pierres de Saint-Chaumont dans le Lionnois, où l'on voit l'empreinte de plusieurs plantes, & dont M. de Jussieu l'aîné nous a donné la description*, il n'y a pas une seule de ces pierres qui porte l'image d'une plante du pays, & qu'elles représentent toutes des plantes qui ne croissent aujourd'hui que dans les Indes.

* Mém. 1718, p. [illegible]



ARITHMETIQUE.

SUR LES NOMBRES PREMIERS, & ſur les différentes puiſſances des termes de la ſuite naturelle des nombres, avec la manière d'en dreſſer des Tables.

LES nombres ſont diſtribuez en différentes claſſes, en pairs, impairs, ſimples ou premiers, compoſez ou multiples, quarrez, cubiques, & polygones quelconques, parfaits, amiables, &c. tous compris dans la ſuite naturelle, 1, 2, 3, 4, 5, &c. & qui ont tous des propiétés particulières dont la connoiſſance eſt d'un très-grand ſecours dans les calculs difficiles, & dans pluſieurs recherches mathematiques. Ceux qu'on nomme Simples ou Premiers, en tant qu'ils ne peuvent être ſormez par aucune multiplication, & qu'ils ne ſont diviſibles que par l'unité, tels que 1, 3, 5, 7, 11, &c. ſont des plus importans à connoître, non ſeulement parce qu'ils entrent dans la compoſition de tous les autres, mais auſſi parce qu'ils ſont le terme de la plûpart des réductions, & des rapports ramenez à leur plus grande ſimplicité. Les quarrés, les cubes, tels que 1, 4, 9, 16, &c. 1, 8, 27, 64, &c. qui réſultent de la multiplication ſimple, ou réitérée des nombres 1, 2, 3, 4, &c. par eux-mêmes, reviennent à tout moment dans la réſolution d'une infinité de queſtions d'Arithmétique & de Géométrie. Tous ces nombres cependant ſe trouvent répandus aſſez irrégulièrement dans la ſuite naturelle, & ce n'eſt pas ſans art qu'on les peut démêler dans le cours un peu avancé de cette ſuite. Il ſeroit donc très-commode pour la pratique, & très-curieux pour la ſpéculation, d'en avoir des Tables où ils fuſſent tous indiquez, depuis 1, par exemple, juſqu'à 100 000 ou au delà, ſoit dans

dans la ſuite même des nombres naturels, ſoit ſéparément. Nous avons de pareilles Tables pour les nombres Premiers, & pour les nombres quarrez, & cubiques; mais elles ne paſſent pas 10 000; ce qui eſt très-borné, & qui oblige trop ſouvent le calculateur à refaire les opérations preſcrites, pour reconnoître, ou pour ſe procurer de ſemblables nombres. Voici du moins en partie ce qu'on pouvoit deſirer ſur ce ſujet.

Il a été préſenté cette année à l'Académie un grand ouvrage d'Arithmétique, intitulé *la Nouvelle Science des Nombres, ou Traité des grandeurs conſtantes différentielles qui fixent les caractères des Nombres*, &c. par le P. Guillaume le Vaillant de la Baſſardries, Jéſuite des Pays-bas.

Quoique cet ouvrage ne donne pas, à beaucoup près, tout ce que ſemble promettre ſon titre, l'Académie n'a pas laiſſé de le juger utile, & d'y reconnoître beaucoup de ſagacité de la part de l'Auteur.

Le P. le Vaillant s'y eſt reſtreint à trouver 1° tous les nombres Premiers depuis 1 juſqu'à 100 000; 2° la manière la plus facile de former les différentes puiſſances des termes de la ſuite naturelle; 3° à conſtruire des Tables de tous ces nombres. La matière étant utile & de pratique, nous en donnerons ici une idée d'après le rapport qui en a été fait à la Compagnie par ſes Commiſſaires; car le manuſcrit n'eſt plus entre nos mains.

Pour trouver tous les nombres Premiers entre 1 & 100 000, il ne s'agit que d'avoir tous les multiples qui ſont entre deux, après quoi la méthode d'exclution donnera les nombres qu'on cherche. Le P. le Vaillant exclut d'abord tous les nombres pairs, & tous ceux qui ſont terminez par un 5, & qu'on ſçait être diviſibles par 5. Il obſerve enſuite que tous les autres nombres dont on doit chercher les multiples, ſont renfermez dans les quatre progreſſions arithmétiques ſuivantes, où la différence des termes eſt 10,

1. 11. 21. 31. 41. 51. 61, &c.

3. 13. 23. 33. 43. 53. 63, &c.

7. 17. 27. 37. 47. 57. 67, &c.

9. 19. 29. 39. 49. 59. 69, &c.

& que par conséquent tous les multiples qu'on cherche, sont les produits de chacun des termes de ces progressions, multiplié successivement par chaque terme des autres.

Il prend garde que les produits de ces multiplications sont terminez par un caractère qui revient toûjours le même après la quatrième multiplication. Par exemple, que 37 multiplié tout de suite par les premiers termes de ces progressions, par les seconds, par les troisièmes, &c. c'est-à-dire, par 1, 3, 7, 9, ensuite par 11, 13, 17, 19, puis par 21, 23, &c. a pour ses produits 37, 111, 259, 333, 407, 481, 629, &c. tous terminez successivement par 7, 1, 9, 3; 7, 1, 9, 3, &c.

Jusqu'ici il n'y a rien de nouveau dans cette recherche; mais le P. le Vaillant a trouvé en examinant les progressions dont la différence constante est 10, que les différences consécutives des caractères qui précèdent le dernier caractère de ces produits, c'est-à-dire, les différences des dixaines, reviennent aussi toûjours les mêmes après le quatrième produit. C'est ce qu'il appelle des *différentielles constantes*, comme il les annonce dans le titre de son ouvrage. Il donne des formules générales fort simples, pour trouver sur le champ les quatre différentielles constantes de tous les multiples d'un nombre proposé. Il y a seize de ces formules, sçavoir, quatre pour chaque quaternaire des différentielles d'un nombre quelconque, selon qu'il est terminé par 1, par 3, par 7, ou par 9.

Ainsi l'on trouve par les quatre formules qui conviennent à tous les nombres terminez par 7, que les différentielles constantes des produits de 37 par tous les termes des quatre progressions, sont 8, 14, 8, 7; car 3 qui précède le dernier caractère ou la dernière figure de 37, étant ôté de 11 qui précède la dernière 1 1 1, il reste 8; & de même 11 qui précède la dernière figure de 111, ôté de 25 qui

précède la dernière de 259, il reste 14, &c. & par-là rien n'est plus facile que de trouver tous les multiples de 37, qui sont impairs, & non terminez par 5. Il faut mettre dans une ligne verticale toutes les figures finales 7, 1, 9, 3; 7, 1, 9, 3, &c. trouvées ci-dessus, & ayant fait 3 à gauche du premier 7, ce qui donne le premier produit impair de 37, c'est-à-dire 37 par 1, il faut à 3 ajoûter la première différentielle 8, à leur somme 11 ajoûter la seconde différentielle 14, à cette nouvelle somme qui est 25 ajoûter la troisième différentielle 8, & à cette dernière somme qui est 33 ajoûter la quatrième différentielle 7; & ainsi de suite, à 40 la première différentielle 8, &c. Toutes ces sommes 3, 11, 25, 33, 40, 48, 62, &c. étant écrites verticalement à gauche des figures finales 7, 1, 9, 3; 7, 1, 9, &c. formeront les produits consécutifs qu'on cherche, sçavoir 37, 111, 259, 333, 407, &c.

Dans le dessein de construire une Table des nombres Premiers depuis 1 jusqu'à 100 000, le P. le Vaillant a donc cherché par une méthode quelconque ou par tâtonnement tous les nombres premiers depuis 1 jusqu'à 317 exclusivement, nombre Premier dont le quarré, 100 489, excède 100 000; après quoi il a calculé par sa méthode tous les multiples impairs de ces nombres jusqu'à 100 000, moyennant quoi il a eu tous les nombres impairs qui ne sont pas Premiers, & par la voie d'exclusion tous ceux qui le sont; car excepté 2 il est clair qu'aucun nombre pair ne sçauroit être premier, étant tout au moins divisible par 2. Il a trouvé par ce moyen 9385 nombres Premiers entre 1 & 100 000.

Ainsi l'on voit que sur 100 000, il n'y a pas la dixième partie des nombres qui soient premiers, 9385 n'en étant que la $10\frac{1230}{1877}$me.

Selon les Tables des nombres Premiers que nous avons déjà, & qui vont depuis 1 jusqu'à 10 000, il y en a 1226 dans cet intervalle, c'est-à-dire, que les nombres Premiers n'en sont que la 8 [illegible]me partie. On en trouvera 169 depuis 1

jusqu'à 1000, 26 depuis 1 jusqu'à 100, &c. ce qu'on peut mettre ainsi sous les yeux, en écrivant ces rapports sous la progression géométrique décuple,

1.	10.	100.	1000.	10 000.	100 000,	&c.
1.	5.	26.	169.	1226.	9385,	&c.
$\frac{1}{1}$.	$\frac{1}{2}$.	$\frac{1}{3\frac{11}{13}}$.	$\frac{1}{5\frac{155}{169}}$.	$\frac{1}{8\frac{96}{613}}$.	$\frac{1}{10\frac{1230}{1877}}$,	&c.

où je ne sçache pas qu'on ait rien découvert de constant ni de réglé d'où l'on puisse tirer une Formule.

Les progressions arithmétiques, ou les centaines, par exemple, prises de suite, quoiqu'elles procèdent d'abord par une diminution assez réglée, & qu'en général les derniers termes contiennent moins de nombres simples que les premiers, présentent bien-tôt une irrégularité encore plus visible; car la première centaine contenant 26 nombres Simples ou Premiers, la seconde 21, la troisième 16, ce qu'on pourroit exprimer ainsi, 100 plus 4 divisé par 4, 100 plus 5 divisé par 5, 100 moins 4 divisé par 6, la quatrième fournit encore 16 nombres Premiers, & la cinquième 17, la vingt-quatrième 15, la vingt-cinquième 10, &c. où l'on ne voit plus vestige de règle quelconque.

M. Frenicle dont l'extrème sagacité dans tout ce qui concerne les nombres est si connue, avoit aussi beaucoup travaillé sur les nombres Premiers; mais ses recherches sur ce sujet n'ont pas été données au public. M. l'Abbé de Molieres présenta en 1704 à l'Académie un Mémoire sur la même matière, qui a été inséré depuis dans ses Leçons de Mathématique imprimées en 1725. On peut enfin consulter ce que M. Traytorens d'Yverdun avoit pensé sur ces nombres, & dont l'Histoire de l'Académie a fait mention*.

* [illegible] p. 42.

Du reste entre toutes les Tables des nombres Premiers, que nous connoissons, il n'y en a point qui nous paroisse mieux entendue que celle du P. Guldin dans son excellent livre du Centre de Pesanteur. Il a mis de suite tous les

nombres impairs depuis 1 jusqu'à 9999, & à côté de chacun de ceux qui sont des multiples, tous ou quelques uns de leurs diviseurs. Les nombres Premiers qui s'y trouvent seuls sont par-là fort aisez à reconnoître. Ce qui seroit encore mieux, à mon avis, & d'une très-grande commodité, ce seroit, en conservant la même méthode, d'y mettre généralement tous les nombres de la suite naturelle, tant pairs qu'impairs, & d'y ajouter quelque marque aux nombres quarrez & cubiques, & même une ou deux autres colomnes pour les quarrés & les cubes de la suite naturelle, sans préjudice à une Table particulière des nombres Premiers tout seuls. Le travail étant déjà fait séparément jusqu'à 10 000, il n'y auroit qu'à en assembler les parties, & ce qui reste jusqu'à 100 000 ne seroit pas bien mal-aisé, ou est même encore fait, comme on verra tout-à-l'heure. Si l'on se détermine à publier le livre dont il s'agit, comme il est à desirer, ne fut-ce que pour les Tables, nous espérons que les éditeurs auront quelqu'égard à cette remarque.

Revenons au P. le Vaillant, & passons à sa Table des différentes puissances. Il prend encore ses progressions arithmétiques, il en élève les premiers termes à leurs puissances successives, & il observe 1°, que les figures finales des termes des mêmes puissances dans une même progression sont constantes ; 2° que les figures pénultièmes, antépénultièmes, &c. ont des périodes réglées, & très-courtes ; de sorte qu'ayant trouvé & constaté leur retour, il est facile de pousser la Table aussi loin qu'on voudra. Il a donc mis aussi dans son livre une Table des quarrés de tous les nombres depuis 1 jusqu'à 100 000, qui, suivant cette méthode, n'a coûté d'autre peine que de l'écrire. Il auroit pû même la faire composer par un Écrivain qui ignoreroit les premiers principes d'Arithmétique.

L'observation des périodes de retour des mêmes figures est un artifice assez connu de ceux à qui le calcul des nombres est familier ; ils s'en servent presque toûjours, non seulement pour abréger leurs opérations, mais encore pour

éviter l'erreur. Ces retours ne ſont jamais plus ſenſibles que dans les fractions décimales, & dans les combinaiſons des termes des progreſſions arithmétiques dont la différence commune eſt 10. Mais l'idée du P. le Vaillant facilite aux calculateurs l'uſage de ces périodes en leur faiſant remarquer que tous les nombres de la ſuite naturelle pouvant être partagez en neuf progreſſions arithmétiques de cette eſpèce, lorſqu'ils auront à combiner pluſieurs termes conſécutifs, ils doivent les réduire en progreſſions, moyennant quoi ils trouveront preſque ſur le champ la loi des retours des mêmes figures; au lieu que cette loi eſt beaucoup plus enveloppée lorſqu'on ne ſe ſert pas de ces ſortes de progreſſions.

Nous ne parlerons point des peines & du travail que peuvent avoir coûté toutes les préparations qui amènent ces facilités: la compenſation en devient avantageuſe au public. Car, toutes choſes d'ailleurs égales, plus la méthode qu'on aura ſuivie pour dreſſer des Tables de quelqu'eſpèce que ce ſoit, ſera lumineuſe, exempte d'erreur, ou favorable à la vérification de l'erreur, plus elles ſeront utiles, la ſûreté étant tout ce qui eſt le plus à deſirer dans un ſecours dont on ne peut véritablement profiter qu'autant qu'on y a pris confiance.



ALGEBRE.

SUR LE CAS IRREDUCTIBLE DU TROISIÈME DEGRÉ.

M. Nicole nous donne ici une addition à fon Mémoire imprimé dans le volume de 1741, où nous avons expliqué ce que l'on entend par le Cas irréductible du troifième degré, & la méthode employée par M. Nicole pour effayer de le réfoudre *. De nouvelles tentatives fur une des fuites infinies qu'il y avoit mife en œuvre, & dont on ne peut faire évanouir les imaginaires que dans un feul cas, font aujourd'hui le fujet de fa recherche. Il avertit qu'il ne s'eft déterminé à la donner que pour empêcher ceux qui voudroient encore tenter la queftion par cette voie, d'y perdre autant de temps qu'il y en a perdu. Mais nous ofons affurer que ce n'eft pas la feule utilité qu'on peut retirer de la lecture de fon Mémoire, par tout ce qu'on y trouve d'inftructif fur cette queftion, & par la fingularité des difficultés qui la rendent fi rebelle à toute l'induftrie des Algébriftes. Spectacle qui n'eft pas feulement curieux, mais très utile, dans une Science dont un des plus importans ufages eft d'exercer l'efprit, & fur-tout de le rendre attentif & infatigable dans la recherche des vérités abftraites.

V. les M. p. 225.

* Hift. 1741, p. 89.



GEOMETRIE.

NOUVELLES DEMONSTRATIONS des principales propriétés de la Cycloïde.

LA ſimplicité, l'élégance & un nouveau tour dans les démonſtrations des vérités déjà connues, font une eſpèce de nouveauté qui n'eſt pas d'un petit mérite en Geometrie. M. le Marquis de Courtivron, Aide-Maréchal-des-logis dans l'armée de Baviere, & qui ne poſsède pas ſeulement les parties de Mathematique néceſſaires au grand art de la guerre, mais encore celles d'une ſpéculation plus profonde, ſe trouvant en lieu peu propre à vérifier ce qui avoit été donné ſur la Cycloïde, courbe fameuſe du dernier ſiècle, & maniée depuis par tant de mains & ſi ſçavantes, s'eſt mis à en chercher lui-même les principales propriétés. Il a envoyé ſes recherches à M. Clairaut, qui en a fait part à l'Académie. On y trouve trois manières différentes & fort ſimples de démontrer que l'aire de la Cycloïde eſt triple de celle du Cercle générateur. La troiſième de ces démonſtrations ſur-tout eſt entièrement nouvelle, & a de plus cet avantage qu'elle peut être appliquée à d'autres eſpèces de Cycloïde que celle qu'on entend communément & qui eſt formée par le roulement du Cercle, la ſeule dont il s'agit ici. M. le Marquis de Courtivron prouve avec la même briéveté & la même élégance qu'un arc quelconque de cette courbe eſt double de la corde correſpondante de ſon Cercle générateur : c'eſt par la méthode ſynthétique, dont il obſerve en paſſant qu'il ſeroit à ſouhaiter que les Géomètres vouluſſent faire plus d'uſage. Toutes ces recherches ont paru à l'Académie marquer beaucoup d'invention & de capacité dans l'Auteur.

ASTRONOMIE.

ASTRONOMIE.

SUR L'INEGALITE' DES HAUTEURS DU SOLEIL AU SOLSTICE D'ETE',

Et sur l'Augmentation apparente de l'obliquité de l'Ecliptique depuis quelques années.

On ne doit pas s'étonner que les Astronomes reviennent sans cesse à de semblables tentatives, pour déterminer avec toute la précision possible les hauteurs solsticiales, &, par le moyen de ces hauteurs, l'obliquité de l'Ecliptique: c'est le premier élément de l'Astronomie, le terme de comparaison de toutes les positions céleftes. V. les M. p. 67.

Il a été remarqué en 1741 * que cette obliquité, si long-temps regardée comme invariable par le plus grand nombre des Astronomes, paroissoit aujourd'hui sujette à quelque variation, & qu'on y soupçonnoit une sorte de libration qui la rendoit tantôt plus petite, tantôt stationnaire, & tantôt plus grande, & nous avons dit en même temps d'après M. de Thury, qu'elle avoit augmenté d'environ 12 secondes depuis une douzaine d'années; ce qui est directement contraire à l'hypothèse de M. le Chevalier de Louville, selon laquelle l'obliquité de l'Ecliptique va constamment en diminuant depuis quinze à vingt siècles à raison d'une minute par siècle. Il s'en faut beaucoup sans doute qu'aucune de ces hypothèses, en tant qu'elle renfermeroit une marche ou une inégalité réglée & périodique, soit pleinement justifiée, & le puisse être si-tôt; mais on peut dire que l'inégalité en général, & sur-tout cette dernière, l'augmentation d'obliquité qui résulte des différentes hauteurs du Soleil au solstice d'été depuis

* Hist. p. 108.

quelques années n'eſt plus douteuſe; en voici un ſecond exemple, & plus marqué que le premier.

* Page 361.

M. le Monnier, dont on a vû en 1738 * un Mémoire plein de recherches curieuſes ſur cette queſtion, & où il infirmoit déja beaucoup l'hypothèſe de M. le Chevalier de Louville, nous en donne aujourd'hui la ſuite avec de nouvelles remarques. Il y prouve par ſes propres obſervations & par pluſieurs autres qu'il compare entr'elles & avec les ſiennes, que la plus grande hauteur du ſolſtice d'été, qui étoit en 1738 de 64 degrés 54 minutes 20 ſecondes, ſe trouve être en 1743 de 64 degrés 54 minutes 35 ſecondes, ou, ce qui revient au même, que l'obliquité de l'Ecliptique, concluë des différentes hauteurs de ce ſolſtice, a ſenſiblement augmenté d'un quart de minute ou de 15 ſecondes en cinq ans.

Il ne faut pas croire qu'on osât ſe fonder ſur des différences ſi délicates, ſi elles n'étoient, pour ainſi dire, conſonnantes à un grand nombre d'autres, telles, par exemple, que certains paſſages des Fixes dont on ſçait, ou dont on peut prendre avec certitude la déclinaiſon. Cependant M. le Monnier nous aſſure qu'il a fait toutes ſes obſervations ſolſticiales avec un excellent micromètre appliqué à la lunette de ſon quart-de-cercle, & tel qu'il croit pouvoir répondre de leur exactitude à moins de 5 ſecondes près, ſur-tout en prenant un milieu entre diverſes opérations réitérées pluſieurs jours de ſuite avant & après le ſolſtice.

Remarquons auſſi que quoiqu'on ait toûjours regardé l'Ecliptique comme partagée en deux moitiés égales par ſes nœuds avec l'Equateur, & également inclinées à ce cercle, M. le Monnier ne croit pas qu'on puiſſe abſolument conclurre la même obliquité de l'obſervation du ſolſtice d'hiver, non ſeulement à cauſe des réfractions qui y ſont beaucoup plus conſidérables, mais encore par quelque variation phyſique qu'il ſoupçonne pouvoir s'y trouver, n'étant pas, dit-il, encore prouvé que la diſtance réciproque des Tropiques ait augmenté ſenſiblement dans l'eſpace de cinq à ſix ans. C'eſt ce qu'il nous expliquera ſans doute dans une autre occaſion, & qui mérite bien un Mémoire particulier.

Quant au systême de M. le Chevalier de Louville, que ces observations semblent détruire, & qui est le même à peu près que celui de Rheticus, de Longomontanus & de Wendelin, & appuyé sur les mêmes fondemens, nous ne croyons pas qu'il faille si-tôt le perdre de vûe. La diminution d'obliquité de l'Écliptique pourroit être bien réelle & bien sensible sur de grandes masses de temps, comme elle paroît l'être en effet, & souffrir cependant par intervalles, des variations, des retours opposez, en vertu des causes particulières & accidentelles qui s'y mêlent. L'inclinaison de l'axe de la Terre, & en général des axes des Planètes aux plans de leurs Orbites, ou plûtôt la déclinaison de ces axes à leur perpendicularité sur ces plans, semble être l'effet de quelqu'effort violent & contraire à un méchanisme qui tend sans cesse à se rétablir. Mais c'est ce que nous n'approfondirons pas ici davantage, & en attendant il n'y a rien de mieux à faire que de s'en tenir aux observations.

DE L'ORBITE DE LA LUNE DANS LE SYSTÊME NEWTONIEN.

L'ASTRONOMIE ne sçauroit se passer de certaines théories générales & hypothétiques qui donnent tous les cas possibles des situations d'un Astre, dont les observations ne font que nous indiquer un nombre borné de cas particuliers. La Lune qui est de tous les corps célestes le plus proche de nous, & celui dont le cours nous paroît par cela même exposé à de plus grandes variations & plus fréquentes, exigeroit aussi plus que tout autre une espèce de systême qui les renfermat toutes. C'est ce qu'on obtiendroit, si l'on pouvoit déterminer l'Orbite de cette planète relativement à toutes les circonstances qui en font varier la courbure & la grandeur, & c'est ce que M. Clairaut se propose dans le Mémoire qui a cette Orbite pour objet, & dont nous allons tâcher de donner une idée en remontant un peu plus haut. V. les M. p. 17.

Toute Orbite planétaire, ſelon le ſyſtème Cartéſien, tel qu'on le conçoit communément & indépendamment des corrections que de célèbres Auteurs y ont faites, n'eſt que la courbe circulaire ou elliptique décrite par un point du Tourbillon ou du fluide qui entraîne la planète autour du Soleil; &, s'il s'agit d'un Satellite ou d'une planète ſecondaire, c'eſt la courbe que décrit un ſemblable fluide autour de la planète principale. Mais ſelon le ſyſtème Newtonien, qui ſuppoſe le vuide, ou un fluide non réſiſtant & par conſéquent incapable d'entraîner, dans ces eſpaces immenſes où ſe meuvent les corps céleſtes, l'Orbite d'une planète principale ou ſecondaire eſt la courbe qu'elle décrit autour du point central de ſon mouvement, en vertu de ſa projection & de la force attractive ou impulſive qui l'attire ou qui la pouſſe continuellement vers ce point. Nous diſons force attractive ou impulſive, pour éviter toute diſcuſſion ſur la cauſe phyſique quelconque, que M. Newton a eu la prudence de ne point ſpécifier, en avertiſſant qu'il ne partoit que des faits, & qu'il ne parloit qu'aux Géomètres. L'attraction du point central, du Soleil, par exemple, eu égard à la planète principale, ou de la planète principale à l'égard de ſes ſatellites, étant donc plus commode, plus expéditive pour le calcul, qu'une impulſion extérieure vaguement imaginée, nous ne ferons nulle difficulté de nous ſervir de ce terme, conformément aux ſages reſtrictions dont M. Newton l'a accompagné.

Selon cette idée une planète telle que la Lune qui eſt le ſatellite de la Terre, ſe meut autour d'elle comme feroit un boulet de canon tiré ſelon la direction d'une tangente de l'orbite lunaire d'occident en orient, & avec la force requiſe pour la même vîteſſe que nous voyons à la Lune. Son mouvement ou ſa tendance rectiligne l'écarteroit ſans ceſſe de la Terre, ſa peſanteur ou la force attractive du point central l'y feroit bien-tôt tomber, mais le concours & la compoſition des deux le maintiennent autour de la Terre, & à la même diſtance que l'orbite ou la courbe de projection qui en réſulte.

La force de la peſanteur ou de l'attraction eſt la même à de ſemblables diſtances du point central d'où elle eſt cenſée partir, elle change enſuite lorſque les diſtances viennent à changer, & en raiſon inverſe de leurs quarrés. Donc la grandeur & la figure de la courbe de projection décrite par boulet, & ſes différentes diſtances à la Terre ne dépendront que de la force primitive plus ou moins grande imprimée au boulet, & de ſa vîteſſe.

Mais développons cette idée, voyons quelle ſera cette courbe, & de quelles variétés elle eſt ſuſceptible; & pour rapprocher encore l'exemple de ce qui ſe paſſe tous les jours ſous nos yeux, imaginons le canon d'où ſort ce boulet, pointé horizontalement ſur le ſommet d'une haute montagne. Nous pourrions prendre toute autre direction, mais l'horizontale eſt la plus ſimple & la plus commode pour ce que nous avons à faire entendre.

Si la force ou la vîteſſe imprimée au boulet en ſortant de la bouche du canon, eſt infiniment petite, il eſt clair qu'il tombera verticalement ſur la terre, & en ligne droite; & au contraire, que ſi cette force eſt infiniment grande, il ſe mouvra éternellement ſelon ſa direction, perpendiculaire à la précédente, & encore en ligne droite. Ce ſont les cas extrêmes; voici les moyens qui ne nous donneront plus que des courbes.

Soit la force finie, telle, par exemple, qu'eſt ordinairement celle du canon, en faiſant toûjours abſtraction de la réſiſtance de l'air & de tout autre obſtacle étranger. On ſçait que la courbe décrite par le boulet à de petites diſtances, & dans la ſuppoſition des directions de la Peſanteur ſenſiblement parallèles, ſera une Parabole dont l'amplitude ou la diſtance depuis la bouche du canon où eſt le ſommet de cette courbe, juſqu'au point où elle rencontre la terre, croîtra d'autant plus que vous ferez la force de l'impulſion plus grande. Mais vous pouvez enfin augmenter cette force à tel point que le boulet ne retombera plus ſur la terre, qu'il paſſera par delà, & qu'après en avoir fait le tour, il reviendra

au point de projection d'où il étoit parti, & ainsi de suite & sans cesse, si aucune cause extérieure ne trouble sa révolution ou ne l'arrête. Et voilà une véritable orbite Newtonienne.

Entre une infinité de degrés possibles de force ou de vîtesse qui feront décrire une courbe autour de la Terre, il n'y en a qu'un seul déterminé tel, & d'après la distance déterminée, qui puisse donner un cercle parfait concentrique à la Terre: tous les autres, jusqu'à un certain degré, donneront des ellipses dont le centre de la Terre occupera l'un des foyers. D'où l'on voit pourquoi il est si rare, pour ne pas dire sans exemple, qu'un corps céleste décrive un véritable cercle autour de son centre de révolution.

Toutes ces ellipses peuvent être divisées en deux classes. La première classe sera de celles dont le sommet ou le point de projection se trouve plus loin du point central que le sommet opposé, & la seconde, de celles dont le sommet de projection est plus près, selon que la force impulsive a été plus petite dans le premier cas que celle qui donne le cercle, & plus grande dans le second. Ainsi toutes les premières ellipses seront renfermées dans ce cercle unique de projection, & toutes les autres s'étendant plus ou moins au delà, renfermeront ce cercle, depuis le point touchant & commun de la projection jusqu'au sommet opposé.

On détermine le degré de force ou de vîtesse nécessaire pour faire décrire au boulet, & le cercle & chacune de ces ellipses, par la vîtesse qu'on imagine qu'auroit acquise un corps en tombant d'une certaine hauteur relativement à la distance du point de projection au point central qui est ici le centre même de la Terre. Nous n'entrerons point dans une explication plus particulière sur ce sujet.

Mais nous ferons observer que si le degré de force ou de vîtesse étoit tel que la hauteur de la chûte supposée pour l'acquerir dût être infinie, le mobile, le boulet, ou le globe planétaire ne décriroit plus que des Hyperboles, & ne reviendroit jamais au point d'où il étoit parti; & c'est-là peut-être le cas de certaines Comètes dont l'extrême rapidité ne

s'accorde pas avec leur diſtance obſervée, par rapport au point central & à l'hypothèſe de l'ellipſe ou de la parabole. On n'imagineroit pas aiſément différentes hauteurs infinies de chute, mais on peut fort bien ſuppoſer différens ſyſtèmes de peſanteur & d'accélération; c'eſt pourquoi l'on doit concevoir ici une infinité de ces hyperboles partant du point touchant ou ſommet commun, & compriſes dans l'angle mixtiligne, depuis la dernière ellipſe poſſible juſqu'à la droite horizontale de contingence.

L'Orbite de la Lune, formée en conſéquence de la théorie que nous venons d'expliquer, & conſidérée indépendamment de toute autre cauſe, ſera donc elliptique, & rien ne ſçauroit juſqu'ici altérer la figure ou changer la grandeur qui lui conviennent, & qui réſultent de la vîteſſe qu'on imagine avoir été imprimée au globe de la planète par la projection. Cette Orbite, dis-je, ſera elliptique, parce qu'elle eſt très-ſenſiblement excentrique à la Terre, & que la vîteſſe du mobile qui la décrit eſt bien au deſſous de celle qui auroit pu engendrer quelqu'une des hyperboles dont nous venons de parler.

Mais la Lune, & la Terre dont elle eſt le ſatellite, ſe meuvent enſemble autour du Soleil, & tendent ou pèſent conjointement vers ce point central de leur commune révolution, à raiſon de leurs maſſes & des quarrés de leurs diſtances réciproques, conformément à la loi générale de la Peſanteur & au ſyſtème Newtonien. Or la maſſe du Soleil qui eſt, ſelon ce ſyſtème, près de 170 mille fois plus grande que celle de la Terre, & de 7 millions de fois plus grande que celle de la Lune, & qui, malgré ſa diſtance d'environ trente millions de lieues, agit très-puiſſamment ſur chacun de ces corps, ne ſçauroit manquer d'altérer le mouvement du plus petit, & la figure de ſon orbite autour du plus grand, dans tous les changemens de diſtance de l'un & de l'autre autour de ce point central. Car l'orbe annuel de la Terre eſt excentrique au Soleil, & de plus l'orbite de la Lune n'eſt pas dans le même plan que cet orbe, elle le coupe en deux points

qui sont ses nœuds, & s'en écarte ensuite de part & d'autre d'environ 5 degrés.

Les irrégularités & les variations sans nombre qui doivent naître de cette complication de tendances & de vîtesses, sont le sujet de l'un des plus beaux morceaux du livre des Principes de Newton; mais avec toute la sagacité que ce sublime Mathématicien y fait paroître, il reste encore bien des choses à desirer dans la détermination de l'orbite lunaire: les Tables dressées d'après ses Principes ne s'accordent pas toûjours exactement avec les observations actuelles, pierre de touche ordinaire de ces sortes de théories. M. Machin, l'un des grands Géomètres d'Angleterre, Membre de la Société Royale & Professeur d'Astronomie au Collége de Gresham, essaya d'y suppléer dans un ouvrage qui fut donné il y a treize à quatorze ans à la suite de la Traduction angloise des Principes, intitulé *Les loix du mouvement de la Lune, conformément à l'hypothèse de la Pesanteur.* Ce qu'il y a de plus remarquable dans ce Traité, après le systême de Copernic, & celui de l'Astronomie elliptique de Kepler, adoptez aujourd'hui de presque tous les Astronomes, & sur-tout par Newton, c'est que M. Machin y fait revivre les Epicycles, pour expliquer tous les mouvemens & toutes les irrégularités lunaires. Mais on verra par le Mémoire de M. Clairaut que cette idée est encore assez éloignée de satisfaire à toutes ces irrégularités.

M. Clairaut fait de la détermination de l'Orbite de la Lune un vrai Problème de Dynamique tout semblable à ceux dont nous avons parlé dans l'Histoire de 1742*, qui sont aussi de M. Clairaut, & où nous avons comme indiqué d'avance la route qu'il tient pour résoudre celui-ci. Son Mémoire porte absolument sur ce Lemme fondamental.

* Page 125.

Supposant que trois corps, *S, T, L,* soient lancez avec des vîtesses & des directions quelconques, que leurs masses soient aussi quelconques, & qu'elles s'attirent en raison réciproque du quarré des distances; on demande les forces accélératrices qui agissent sur un de ces corps, *L*, par exemple,

pour lui faire décrire la courbe qu'il décrit autour d'un autre, *T*, de ces corps.

Où il est visible que *S, T, L*, d'abord considérez selon cette acception générale & abstraite, vont devenir le Soleil, la Terre, & la Lune; que les forces accélératrices ne sont que les gravitations ou les différentes pesanteurs de ces corps entr'eux, ou de l'un d'eux, tel que la Lune, vers la Terre & vers le Soleil, à raison de sa masse & du quarré de ses distances; que la courbe décrite par *L* autour de *T* est l'orbite même de la Lune, d'où résultent ses nœuds, ses limites, &c. Nous n'en dirons pas davantage; tout le reste n'est que corollaires & détail de calcul.

SUR LA CONJONCTION DE MARS AVEC SATURNE ET JUPITER.

DE toutes les Configurations, de tous les Aspects ou de toutes les situations que les Planètes & les Etoiles peuvent avoir les unes à l'égard des autres en diverses parties du Zodiaque, il n'y en a pas de plus utiles à observer pour l'avancement de l'Astronomie que les Conjonctions: ce sont autant d'époques qui servent à déterminer les mouvemens des corps célestes, les chemins qu'ils tiennent, & la durée de leurs cours. La Conjonction d'une Planète avec une autre, ou avec une Etoile fixe, arrive lorsque cette Planète vûe de la Terre, se trouve en même temps sur le même rayon visuel avec cette autre, ou avec une Etoile fixe, ou, plus généralement, à la même longitude, c'est-à-dire, vis-à-vis le même point de l'Ecliptique, terme de comparaison & échelle commune de tous les orbes planétaires. Les éclipses ou les conjonctions écliptiques sont de la première classe, & toutes les autres, de beaucoup plus nombreuses, sont de la seconde. Comme les Conjonctions en général sont préférables à tous les autres aspects, les éclipses l'emportent de même sur toutes les autres Conjonctions, parce que la rencontre longitudinale

V. les M. pp. 159 & 318.

y eſt plus prochaine de l'Ecliptique, & par la même raiſon les éclipſes qu'on nomme centrales, & qui, lorſqu'il s'agit du Soleil, tombent abſolument ſur le même point de l'écliptique & font voir les deux aſtres conjoints par leurs centres ſur une même ligne, ſont de toutes les conjonctions & de toutes les éclipſes les plus précieuſes.

Il n'y a guère eu d'année plus féconde en Conjonctions remarquables, que celle-ci. Mars, Jupiter & Saturne, la Lune avec les Fixes, & enfin Mercure vû dans le diſque du Soleil nous en ont donné le ſpectacle.

Il faut cependant remarquer que l'on qualifie quelquefois du nom de Conjonction de ſimples rencontres ſucceſſives, mais renfermées dans un court intervalle de temps, & dans une petite portion du Zodiaque, ſur-tout à l'égard des Planètes ſupérieures, dont les conjonctions proprement dites ſont, toutes choſes d'ailleurs égales, d'autant plus rares, que les périodes de leurs cours ſont plus longues. La Conjonction de Mars avec Saturne & Jupiter, dont il s'agit ici, eſt de cette eſpèce, ces trois Planètes ayant été vûes pluſieurs mois enſemble dans la conſtellation du Lion, mais ne s'étant trouvées que ſucceſſivement à la même longitude & en oppoſition avec le Soleil, ſçavoir, Mars le 16 Février, Saturne le 21, & Jupiter le 28; ce qui ne fait qu'un intervalle de douze jours, & qui arrive très-rarement en un grand nombre d'années ou même en pluſieurs ſiècles. L'œil placé ſucceſſivement ſur chacune de ces Planètes auroit donc vû dans le même ordre trois Conjonctions de la Terre avec le Soleil.

Non ſeulement les trois Planètes étoient renfermées dans la conſtellation du Lion aux momens de leurs Conjonctions, mais encore, ce qui eſt très-heureux & très-commode pour en déterminer plus ſûrement les rapports, elles ſe ſont trouvées fort proche du Cœur du Lion ou *Regulus*, qui eſt la principale étoile de cette conſtellation & l'une des plus brillantes du ciel.

Autre circonſtance favorable, remarquée par M. Caſſini, & dont il n'a pas négligé de tirer avantage, ces obſervations

ont été faites près des moyennes distances de ces Planètes entre leurs Conjonctions & leurs Oppositions avec le Soleil, où les inégalités qu'on en veut connoître sont les plus grandes.

M. Cassini s'étoit aperçu autrefois de certaines irrégularités dans la situation du périhélie de Saturne, déduite des observations faites avant & après le passage de cette planète par ce point, & il avoit jugé que ce pouvoit être l'effet de quelque libration dans l'axe de Saturne, causée par sa position actuelle à l'égard des autres planètes; sa conjecture paroît être justifiée aujourd'hui par ces dernières observations. Mais il espère encore s'en procurer de nouvelles, pour éclaircir plus particulièrement ce fait.

PASSAGE DE MERCURE PAR LE DISQUE DU SOLEIL, le 5 Novembre 1743.

VOICI la neuvième observation du passage de Mercure par le Soleil, depuis l'invention des grandes lunettes, c'est-à-dire, depuis environ l'an 1610.

V. les M. pp. [illegible], 359, 372 & 419.

La première de ces observations ne remonte pas au delà de 1631. Elle fut faite à Paris par Gassendi, le 7 Novembre de cette année, &, comme ajoûte ce Philosophe, *selon le vœu & l'avertissement de Képler;* car Képler avoit prédit ce passage ou cette conjonction inférieure écliptique, & en avoit publié un Ecrit l'année précédente qui fut celle de sa mort. Il est vrai que le même auteur avoit rapporté dans son Optique, d'après une ancienne histoire de la vie de Charlemagne, qu'en 807 ou 808, la planète de Mercure fut vûe dans le Soleil, *comme une petite tache noire, pendant huit jours;* mais le fait est manifestement faux ou équivoque, cette planète ne pouvant demeurer tout au plus que six à sept heures sur le disque solaire. Et quoique, selon Képler, il faille lire huit fois, *octoties,* au lieu de huit jours, *octo dies,* on sçait aujourd'hui que cela n'est pas plus possible, & que

bien que les conjonctions écliptiques de Mercure avec le Soleil soient assez fréquentes, il ne sçauroit y en avoir huit, ni même deux dans un si court intervalle. Aussi Képler revint-il bien-tôt de cette erreur, après qu'il eut mieux connu la théorie de cette planète, & qu'il se fut convaincu de l'existence des taches solaires. Car on peut en effet quelquefois voir ces taches à la vûe simple par un très-petit trou, ou, avec le secours des grands tuyaux, comme en avoient les Anciens, & mieux encore dans un lieu obscur, en y recevant l'image du Soleil sur un papier à quelques pieds de distance du trou: mais on ne s'avisoit pas même de les imaginer avant l'invention des lunettes, & ne les imaginant pas, on n'y regardoit pas, on ne les voyoit pas, ou lorsqu'on les voyoit par quelque cas fortuit, on les prenoit pour toute autre chose, & peut-être pour une illusion de la vûe. Le prétendu passage de Mercure par le Soleil en 808, n'aura donc été vrai-semblablement que l'apparition de quelque grosse tache dans le Soleil.

Il devoit y avoir eu cependant trois autres conjonctions écliptiques de Mercure, depuis l'invention des lunettes jusqu'en 1631, sçavoir, en 1615, en 1618, & en 1628; toutes visibles de quelqu'endroit de la Terre, & celle de 1618 le pouvant être même de divers lieux de l'Europe. Mais, ou l'on n'étoit point en ces temps-là assez au fait de la théorie de Mercure, ou, s'il m'est permis de le dire, il n'y avoit pas assez de foi sur ces sortes de phénomènes pour obliger les Observateurs à s'y préparer, & moins encore à les aller chercher dans des pays lointains. Un pareil exemple de persuasion & de ferveur étoit réservé à l'année 1651, où un Astronome Anglois nommé Shakerley alla exprès à Surate dans les Indes orientales, pour y observer un de ces passages de Mercure devant le Soleil, qui ne devoit arriver que la nuit en Europe.

Ce fut la seconde des neuf observations. Elle fut suivie des six autres, en 1661, 1677, 1690, 1697, 1723, 1736, & l'a été enfin de cette dernière le 5 Novembre

1743, qui eſt la neuvième. Nous en aurions cinq ou ſix de plus, ſi l'on avoit imité le zèle de Shakerley.

Nous remarquerons encore que tous ces paſſages de Mercure par le diſque du Soleil tombent dans le commencement de Mai & de Novembre, leur retour périodique en tant qu'il réſulte des révolutions de la Terre & de Mercure autour du Soleil, & du voiſinage des Nœuds, ſe trouvant juſqu'ici renfermé dans ces limites. Ils arrivent toûjours pendant la rétrogradation apparente de cette planète; parce que ſon mouvement relatif à celui de la Terre & dans la même direction, étant alors plus vîte, doit y paroître oppoſé. Ces retours ont auſſi différentes périodes, par la complication de toutes ces circonſtances, de ſix à ſept ans, de dix, de treize, &c. mais qui reviennent les mêmes après un certain nombre d'années, conformément à la théorie de M. Halley, le premier qui ait ainſi approfondi cette matière.

Pendant l'éclipſe du Soleil par Mercure, car c'eſt une véritable éclipſe, on voit dans ſon diſque une petite tache noire & circulaire, de quelques ſecondes de diamètre, plus petite encore qu'elle ne l'eſt réellement; parce que le rayonnement des corps lumineux les faiſant toûjours paroître plus grands qu'ils ne ſont, il faut par la raiſon contraire qu'un corps opaque & obſcur vû ſur un fond lumineux, y paroiſſe plus petit qu'il n'eſt, & qu'il perde autant par ſes bords que la lumière qui l'entoure gagne ſur le trou obſcur qu'il ſemble y former. Le diamètre de Mercure, qui n'eſt tout au plus que le tiers de celui de la Terre, ne fait guère par conſéquent que la 300me partie de celui du Soleil; ſon aire ou ſon diſque n'en ſeroit donc qu'environ la 90000me; d'où ôtant ce que la radiation ambiante peut en retrancher, on peut juger de quelle extrême petiteſſe ſera cette apparence. Auſſi lorſque dans l'obſervation de 1631 Gaſſendi vit pour la première fois Mercure dans le Soleil, il le prit d'abord pour une petite tache qu'il n'y avoit pas aperçue le jour précédent, quoiqu'il y eût bien regardé, ou qui s'y étoit formée depuis, ne pouvant s'imaginer

que le globe de cette planète pût produire *une si petite ombre* sur le disque solaire; mais les différentes distances de cette ombre & son mouvement par rapport au centre & aux bords du Soleil, le convainquirent bien-tôt que c'étoit Mercure même & cette Conjonction si desirée.

La route ou la ligne que suit ce point noir sur le disque solaire, son entrée & sa sortie qui s'y montrent par une petite échancrure, & la durée de son passage, sont les principaux objets du calcul & de l'observation. C'est delà qu'on tire mille inductions importantes pour les élémens de la théorie de Mercure, pour la détermination des longitudes de différens lieux de la Terre, & même pour la parallaxe du Soleil, ou, ce qui revient au même, pour sa distance. Car les rapports de distance de Mercure & de la Terre au Soleil étant donnez par la Règle de Képler ou par les temps connus de leurs révolutions, & la distance moyenne de Mercure au Soleil faisant environ 38710 cent millièmes de celle de la Terre, on opère alors, par rapport à la parallaxe du Soleil, comme s'il n'étoit pas plus éloigné de nous que l'est actuellement la planète de Mercure, c'est à-dire, de 100000 parties moins 38710, ou de 61290.

Il s'en faut bien que dans les neuf observations de Mercure dont il a été parlé ci-dessus, on ait pû voir sa route entière sur le disque du Soleil, son entrée & sa sortie. Cela est très-rare, par les circonstances des lieux, de l'heure & du temps, & ne se trouve que dans trois de ces observations, sçavoir dans celle de 1677, faite dans l'Isle Sainte-Hélène par M. Halley, dans celle de 1736, faite à Paris & en divers autres endroits du Royaume & de l'Europe, & enfin dans celle-ci, de 1743. Sur quoi M. Cassini remarque que nous n'en devons espérer de semblable à Paris qu'à la fin du siècle, en 1799. On voit par-là combien le dernier passage de Mercure dans le Soleil a dû être précieux à nos Astronomes.

La première observation qui s'en présente dans les Mémoires, est de M. l'Abbé de la Caille, & se trouve parmi celles qu'il a faites cette année au College Mazarin sur les

conjonctions de Jupiter, Saturne & Mars, ſur l'Apogée du Soleil, & ſur divers autres ſujets.

Suivent les obſervations de Mrs Maraldi, le Monnier & Caſſini. M. Deliſle nous a auſſi envoyé un Memoire à cette occaſion, dans une lettre adreſſée à M. Caſſini, de Peterſbourg le 24 Août 1743, & qui, comme on voit par cette date, ne ſçauroit contenir une obſervation qui n'auroit pû être faite que deux ou trois mois après; mais il y donne une méthode pour tirer de ce phénomène la Parallaxe ſolaire, par manière de ſupplément à ſon Mémoire de 1723*.

* Page 105.

M. Caſſini s'eſt beaucoup attaché à déduire cette parallaxe de ſa propre obſervation, & il en indique une methode fort ſimple. Il ajoûte que ſi l'on pouvoit s'aſſurer par le calcul de la durée du paſſage de Mercure à 23 ſecondes près, comme il réſulte dans cette obſervation, on pourroit ſans autre ſecours déterminer aſſez préciſément la Parallaxe du Soleil. C'eſt ce qu'il faut voir dans ſon Mémoire. Il la trouve de 15 ſecondes, plus grande de 3 ſecondes que par les dernières obſervations de l'oppoſition de Mars avec le Soleil, arrivée en 1736*.

* V. les Mém. de 1739, p. 197.

Mercure commença de toucher le diſque du Soleil & d'y entrer vers les 8 heures 39 minutes 45 ſecondes du matin, à 3 ou 4 ſecondes de plus ou de moins, ſelon les quatre Aſtronomes dont nous avons indiqué les Memoires à la tête de cet article, & il en ſortit entièrement à 1 heure 12 minutes après midi. Ainſi la durée totale du paſſage fut d'environ 4 heures 32 $\frac{1}{4}$ minutes, ce qui en donne le milieu à 10 heures 55 $\frac{1}{2}$ minutes.

On conclut le diamètre de cette planète du temps qu'elle emploie à entrer dans le diſque du Soleil, depuis l'inſtant qu'elle le touche juſqu'à celui de ſon immerſion totale, & de même depuis l'inſtant qu'elle commence d'en ſortir juſqu'à ſon entière émerſion. Nous avons ſuppoſé ci-deſſus ce diamètre d'environ $\frac{1}{3}$ de celui de la Terre, ou la 300me partie de celui du Soleil, ce qui fait environ 6 $\frac{1}{2}$ ſecondes de grandeur apparente ou angulaire, le Soleil étant ſuppoſé

en avoir 32 ou 33 minutes; mais M. Caſſini le réduit ici à 6 ſecondes : d'où réſulte la grandeur réelle du diamètre de Mercure à peu près égale à celle du diamètre de la Lune, qui n'eſt guère que $\frac{1}{4}$ ou $\frac{3}{11}$ de celui de la Terre.

Pendant que le globe de Mercure traverſoit le diſque du Soleil en 1736, M[rs] de la Société Royale de Montpellier y obſervèrent une eſpèce de limbe ou d'anneau lumineux qui l'entouroit; circonſtance à laquelle M. Caſſini a été très-attentif dans le paſſage de 1743. Il a cru auſſi, dit-il, y apercevoir une atmoſphère très-déliée, à peu près ſemblable à celle qu'on voit autour des taches du Soleil, & il continua de l'obſerver dans tout le cours du paſſage; mais il n'oſeroit rien aſſurer là-deſſus, & il ſoupçonne que le brouillard qui s'étoit élevé le matin pouvoit avoir laiſſé dans le ciel des vapeurs très-capables de produire cette apparence.

La manière dont on déduit de ces obſervations l'inclinaiſon de l'orbite, le mouvement horaire de Mercure, &c. nous jeteroient dans une trop longue diſcuſſion.

Mais nous ne devons pas omettre que pluſieurs autres Aſtronomes, tels que le P. Pezenas Jéſuite, Profeſſeur d'Hydrographie à Marſeille, M. Zanotti, Chef de l'Obſervatoire de l'Inſtitut à Bologne, & M. Boſe, Profeſſeur à Wittemberg nous ont auſſi fait part de leurs obſervations, de leurs calculs & de leurs recherches aſtronomiques ſur ce phénomène dont ils ont très-ſçavamment détaillé les circonſtances.

SUR LES DEUX COMETES

Qui ont paru cette année, & ſur l'Orbite de celle de 1729.

V. les M. p. 193.

* Hiſt. 1742, p. 78 & ſuiv.

APRÈS tout ce qui a été dit l'année dernière ſur les Comètes en général*, nous ne parlerons que ſuccinctement des deux qui ont paru cette année.

La première eſt une de ces petites Comètes qui n'intéreſſent que les Aſtronomes, & qui vrai-ſemblablement n'aura été

été vûe que par eux. M. Maraldi l'aperçut le 12 Février; il en prit la configuration ou la situation par rapport aux étoiles de la grande Ourse où elle étoit, & dès le lendemain il l'annonça à l'Académie qui se trouvoit assemblée ce jour-là. Il n'a pû l'observer depuis, que le 17 & le 18 suivans, le ciel ayant été presque toûjours couvert le reste du mois, & la Comète ayant disparu. Elle étoit sans queue, & sous la forme d'une de ces étoiles qu'on nomme nébuleuses. Elle alloit du nord au sud, & dans l'espace de quatre jours $\frac{1}{4}$ elle avoit parcouru 6 degrés 1 minute en longitude, selon l'ordre des Signes, & 14 degrés 37 minutes en latitude. C'est donc une de ces Comètes qui s'écartent, ou qui paroissent le plus s'écarter de la route des planètes, en coupant l'écliptique sous un très-grand angle.

La seconde a été la plus grande, la plus brillante, & une des plus remarquables qui aient paru depuis la fameuse Comète de 1680, par l'étendue de sa queue, par la grosseur de sa tête ou de son globe, & par sa proximité du Soleil. Mais comme elle n'a commencé de se montrer que dans le mois de Décembre de cette année, c'est à l'année suivante, 1744, où elle a été vûe dans toute sa splendeur, que se rapportent la plupart des Mémoires qui en ont été donnez à l'Académie, & qu'on en trouvera les observations & le détail. Nous apprimes peu de temps après que c'étoit à M. de Cheseaux, petit-fils de M. de Crousaz, & très-connu dans notre Histoire, qu'en étoit dûe la première découverte, du 13 Décembre 1743. Il en avoit déjà calculé & prédit presque toutes les apparences avec une pénétration & une exactitude peu communes à tout âge & infiniment rares dans une aussi grande jeunesse que la sienne.

M. Maraldi finit son Mémoire sur la Comète du 12 Février par la recherche de l'orbite de celle de 1729. Cette Comète étoit fort petite & à peine visible à la vûe simple; mais elle a mérité l'attention des Astronomes par sa longue durée, & elle intéresse particulièrement M. Maraldi, étant la première qu'il ait observée.

On ſçait que l'orbite d'une Comète, de même que de toute planète, n'eſt autre choſe que la courbe décrite par le centre de ſon globe autour du Soleil, & en général dans le ciel autour de quelque centre ou foyer. C'eſt auſſi ce qu'on appelle plus particulierement *Trajectoire* à l'égard des Comètes. La détermination d'une orbite planétaire ou cométique comprend donc ſa figure, la diſtance de ſes divers points au Soleil, ſon excentricité, ſes nœuds, & l'inclinaiſon de ſon plan à l'écliptique. C'eſt ce que M. Maraldi donne ici pour la Comète de 1729, par ſes obſervations & ſes calculs, & par une Table des longitudes & des latitudes de cette Comète pendant le cours de ſon apparition, depuis le 31 Août 1729 juſqu'au 18 Janvier 1730.

On ne doute preſque plus aujourd'hui que les Comètes ne ſe meuvent dans des ellipſes fort alongées, & fort excentriques au Soleil qui en occupe l'un des foyers, conformément à la doctrine de Mrs Newton & Halley, & aux obſervations les plus exactes. Les ſommets & une portion de ces orbites elliptiques où ſe trouvent les Comètes, lorſqu'arrivant dans notre ſyſteme ſolaire elles deviennent viſibles pour nous, ſe confondent ſenſiblement avec des paraboles, à cauſe de leur grande excentricité par rapport au Soleil, & on les prend pour telles dans le calcul pour le rendre plus facile. Car outre que l'équation à la parabole eſt plus ſimple que celle de l'ellipſe, toutes les paraboles ſont ſemblables & quarrables, d'où il réſulte encore d'autres avantages qui ſimplifient beaucoup la forme de ce calcul. Et à l'égard de leur identité ſuppoſée avec l'ellipſe dans le cas dont il s'agit, elle eſt fondée ſur ce que les deux foyers de cette dernière, s'ils étoient infiniment éloignez entr'eux & de ſon centre, la feroient abſolument ſemblable à une parabole, dans chacune de ſes moitiés priſes de part & d'autre de ce centre, comme les deux foyers infiniment proches la changeroient en un véritable cercle. Mais on voit bien que cette ſuppoſition ne va ici qu'à un à-peu-près, puiſqu'on ſuppoſe en même temps que la plupart des Comètes font pluſieurs révolutions, ſelon

des périodes plus ou moins grandes, dans leurs orbites, & par conséquent qu'elles se meuvent dans des courbes rentrantes en elles-mêmes, telles que l'ellipse. Il y a cependant des Comètes dont la Trajectoire observée ne sçauroit s'accorder avec le calcul hypothétique de la parabole, qui s'éloigneroit trop du vrai, & où il faut nécessairement partir de l'ellipse même; il y en a d'autres enfin dont tous les points observez donneroient à la rigueur une hyperbole, ou une courbe qui en excluroit absolument le retour; comme il a été expliqué ci-dessus*, en parlant des orbites ou des courbes de projection décrites par les Planètes. La Comète de 1729, selon les calculs de M. Bouguer, dans son Mémoire De la détermination de l'Orbite des Comètes*, tomberoit dans ce dernier cas, conclu de ses distances & de la rapidité de son mouvement, d'après les observations de M. Cassini*: mais M. Maraldi la ramène aujourd'hui à la théorie générale des Comètes qui se meuvent dans des trajectoires elliptiques, ne concevant pas ce que deviendroit un corps céleste qui parcourroit une hyperbole, ni que les Comètes soient des corps jetez au hasard.

* Page 126.

* Mém. 1733. p. 349.

* Mém. 1729. p. [illegible]

La différence des résultats en pareille matière, ne surprendra point ceux qui sont instruits de l'extrême difficulté de déterminer le lieu physique des Comètes dans le ciel: des différences presqu'insensibles & souvent inobservables dans les angles qui donnent ce lieu & qui sont presque toujours fort aigus, suffisent pour la produire. Du reste il n'y auroit rien d'incompatible avec tout ce que nous connoissons de l'immensité & de la variété infinie de l'Univers, qu'il existât des corps célestes qui, par la disposition générale, ou par quelqu'accident qui en fut la suite, seroient destinez à n'avoir qu'une seule & unique révolution, mais sans bornes, dans toute la durée des siècles, ou jusqu'à quelqu'autre accident. Eh! qui sçait d'ailleurs si de semblables Comètes n'appartiendront pas à un autre système, à un autre Soleil autour duquel elles forment des ellipses, tandis que par le sommet de ces courbes, qui est tourné vers nous, & en vertu du raccour-

cissement optique, elles ne nous présentent que des hyperboles ou des courbes sans retour? Mais il ne faut recourir à ces sortes d'explications qu'après avoir épuisé toutes les ressources des hypothèses connues, & confirmées par le plus grand nombre d'observations.

SUR LES RÉFRACTIONS ASTRONOMIQUES.

V. les M. p. 249.

UNE matière si importante, & qui influe si fort sur toutes les Observations astronomiques, ne sçauroit être trop approfondie. On a vû dans l'Histoire de 1742*, ce que M. de Thury avoit déjà fait sur l'altération que les différentes températures de l'air pouvoient causer à la réfraction de la lumière des Astres vûs à la même hauteur, & que toutes ses observations conspiroient à lui donner cette réfraction plus grande en hiver qu'en été. C'est ce qu'il a encore suivi dans les circonstances les plus favorables, & il en a tiré le même résultat. Les grands froids de Janvier 1742, peu différens de ceux de 1709, & les chaleurs du mois de Juillet suivant, fort approchantes de celles de 1724 & 1738, lui ont fourni là-dessus deux termes de comparaison très-sensibles.

* Page 72.

Entre toutes les Fixes qui en ont fait le sujet, nous choisirons Sirius, & la luisante de la Lyre; deux étoiles qui avoient été souvent observées à même intention par feu Mrs Cassini & de la Hire, mais inutilement, faute sans doute d'instrumens aussi parfaits que ceux qu'on y emploie aujourd'hui, ou d'avoir connu l'Aberration des Fixes.

Pour ne laisser aucun sujet de doute dans les différences que M. de Thury avoit à conclurre de ses observations sur la hauteur apparente de ces Fixes aux deux saisons les plus opposées de l'année, l'hiver & l'été, il a pris grand soin d'y démêler toutes les autres causes de variation qui pouvoient compliquer celle de la réfraction, telles, par exemple, que le

mouvement propre des Fixes, ou plutôt de l'axe de la Terre, dont la révolution s'achève en vingt-cinq mille ans, & l'aberration ou le mouvement ſucceſſif de la lumière des Fixes, dont nous venons de parler, & qui en change le lieu apparent dans les différentes ſaiſons de l'année.

Après toutes ces précautions, & ſur l'inſpection du thermomètre, inſtrument aſſez nouveau en Aſtronomie, M. de Thury a trouvé que la différence des hauteurs, à compter des plus grandes chaleurs de l'été aux plus grands froids de l'hiver qu'on éprouve communément dans notre climat, étoit à l'égard de Sirius de 1 minute 21 ſecondes, & à l'égard de la Lyre de 26 ſecondes, & ainſi des autres étoiles, plus ou moins, relativement à leurs différentes hauteurs méridiennes.

Sirius ne s'élève qu'à environ 25 degrés ſur l'horizon, mais la Lyre va à près de 80 degrés. Ainſi il n'eſt pas étonnant que la réfraction de l'hiver à l'été de l'une ſoit ſi différente de celle de l'autre. Cette différence eſt cependant bien éloignée de ſe trouver en même rapport que les deux réfractions abſolues à ces mêmes degrés de hauteur méridienne, l'une étant, ſelon la Table inſérée dans la Connoiſſance des Temps, de 2 minutes 6 ſecondes, & l'autre ſeulement de 10 ſecondes, c'eſt-à-dire, à peu près en raiſon de 13 à 1; au lieu que la différente variation de réfraction des deux étoiles de l'hiver à l'été, n'eſt guère que comme 3 à 1. Ce qui pourroit faire le ſujet de pluſieurs réflexions ſur le rapport de quantité, de raréfaction & de condenſation de la matière réfractive à la matière propre de l'air.

Le Mémoire de M. de Thury finit par la détermination du ſolſtice d'été de 1742, tirée de tous ces principes, & des divers paſſages des Fixes qu'il avoit obſervez. Il l'établit de 64 degrés 54 minutes 31 $\frac{1}{2}$ ſecondes de hauteur, & l'obliquité de l'Écliptique qui s'en déduit, de 23 degrés 28 minutes 31 $\frac{1}{2}$ ſecondes.

SUR LE GNOMON ET L'OBELISQUE DE LA MÉRIDIENNE DE SAINT SULPICE.

V. les M. p. 361.

TOUT Style de cadran solaire, toute partie de style, toute ouverture qui montre l'heure actuelle par un point d'ombre ou de lumière sur un cadran ou sur une méridienne, en est le Gnomon. Mais on donne principalement ce nom, & en prenant quelquefois la partie pour le tout, aux Gnomons ou aux Méridiennes qui par leur grandeur servent à déterminer le cours du Soleil, les Solstices, les Equinoxes, l'obliquité de l'Ecliptique, &c. Les Méridiennes de Saint Pétrone à Bologne en Italie, des Chartreux à Rome, de l'Observatoire, & aujourd'hui celle de Saint Sulpice à Paris, sont les plus célèbres. Dans toutes ces espèces d'instrumens, les plus grands dont les Astronomes se soient servis, le Gnomon proprement dit est une ouverture d'environ un pouce de diamètre, pratiquée à la voûte ou en quelqu'autre endroit de ces édifices, par où passent les rayons du Soleil dont l'image vient se projeter sur le plan horizontal de la Méridienne. Chez les Anciens ce qu'on appelloit des Gnomons consistoit ordinairement en de grands Obelisques élevez en plein air & dans quelque grande place, au sommet desquels étoit un globe ou une figure quelconque qui faisoit l'office de cette ouverture, & dont l'ombre tenoit lieu de l'image solaire : en cela très-inférieurs à nos Méridiennes, puisque cette ombre ainsi environnée de la lumière du Soleil ne pouvoit qu'être fort mal terminée, & d'autant plus mal, que le Gnomon étoit plus grand, & le Soleil plus bas, comme il arrive autour du solstice d'hiver.

La Méridienne de Saint Sulpice fut construite il y a quinze à vingt ans, peu de temps après la nef de l'église, & par les soins du même Pasteur, dont le zèle éclairé se porte sans relâche sur tout ce qui tient au bien spirituel & temporel

de l'humanité. Henry Sully fameux Horloger Anglois se chargea de l'ouvrage. L'ouverture en fut placée aux vitraux du bras méridional de la Croisée à 75 pieds de hauteur. Le mur opposé du bras septentrional n'en étoit intérieurement qu'à 180 pieds; d'où il suit que l'image du Soleil qui passoit par cette ouverture, ne pouvoit porter sur la ligne méridienne tracée horizontalement sur le pavé de l'église que jusque vers le commencement du mois de Novembre. Car on sçait que le point du solstice d'hiver sur une pareille ligne à la latitude de Paris, s'éloigne du pied du Style ou du Gnomon de plus du triple de sa hauteur: ce qui donne plus de 225 ou de 230 pieds. Le Soleil se peignoit donc alors sur le mur opposé, & la Méridienne continuée devenoit une ligne verticale.

M. le Monnier ayant pris garde à cette espèce d'inconvénient, n'en a été frappé que pour le tourner au profit de l'Astronomie; & secondant les dispositions généreuses de M. le Curé de Saint Sulpice, il en a obtenu sans peine que tout l'ouvrage fût refondu & perfectionné selon le nouveau plan dont nous allons rendre compte.

Il a fait haußer de 5 pieds & reculer de 2 la grande plaque de métal, ce soleil doré qui en portoit l'ouverture, ou plutôt il y en a substitué une autre qui est scellée dans l'épaisseur du mur & qui n'en déborde que pour présenter aux rayons du Soleil l'ouverture d'un pouce de diamètre; ce qui la rend d'autant moins sujette à se dilater par le chaud & à se resserrer par le froid; & l'on a entièrement supprimé le jour de la fenêtre. Cette ouverture est donc présentement à 80 pieds de hauteur au dessus du pavé de l'église. A la partie intérieure du mur septentrional, où répond désormais la portion verticale de la nouvelle Méridienne qui se trouve à 18 pouces vers l'occident de la précédente, on a encastré en saillie un Obélisque de marbre blanc de 30 à 35 pieds de hauteur sur une base ou piedestal de 4 à 5 pieds de largeur. Et à la face antérieure & exactement verticale de cet Obélisque, sur la Méridienne qui la coupe par le milieu, sont gravées les transversales de 3 minutes & de leur subdivision de 5

en 5 ſecondes, qui répondent aux bords ſupérieur & inférieur du Soleil au ſolſtice d'hiver. Voici les avantages qui réſultent de toute cette conſtruction.

L'image ſolaire qui ſe peint ſur un plan horizontal vers les temps du ſolſtice d'hiver étant très-alongée ſur le grand axe de l'ellipſe de projection, ſe trouve par-là mal bornée ſur cet axe, donne une grande pénombre, & ne peut par conſéquent qu'indiquer aſſez imparfaitement la hauteur apparente du Soleil. Ici au contraire l'image du Soleil eſt preſque ronde à ce ſolſtice, & ſa projection, qui eſt d'environ 20 pouces de diamètre en hauteur, approche d'autant plus d'être directe, qu'elle eût été plus oblique ſur le plan horizontal: elle eſt auſſi d'autant moins affoiblie par ſes bords.

Cette image au ſolſtice d'hiver parcourt 2 lignes par ſeconde ſur l'Obéliſque où elle monte à environ 25 pieds au deſſus du pavé de l'égliſe, & un peu plus de 3 lignes, lorſque, le Soleil étant au parallèle de Sirius, elle eſt deſcendue plus bas. Ainſi l'on y peut ordinairement déterminer l'inſtant du midi, en prenant le milieu entre le paſſage des deux bords, à moins d'une demi-ſeconde, ou même d'un quart de ſeconde.

On doit ſur-tout ſe ſervir de ce grand inſtrument pour déterminer les Aſcenſions droites du Soleil en hiver, & le véritable lieu de cet aſtre dans ſon périgée, ou, ce qui revient au même, dans le périhélie de la Terre, ſes divers diamètres dans les différentes ſaiſons de l'année, les diſtances apparentes du Tropique ou du ſolſtice d'hiver à l'Equateur, & enfin l'obliquité de l'Ecliptique pour ce ſolſtice : car nous avons vû ci-deſſus * que M. le Monnier ſoupçonnoit cette obliquité de n'y être pas abſolument la même qu'au ſolſtice d'été.

* Page 122.

Reſte la partie horizontale de la Méridienne, qui eſt la plus étendue, & où ſe trouve marqué le ſolſtice d'été avec les diviſions qui en indiquent l'approche. Toute cette partie de la ligne, ainſi que la verticale ſur l'Obeliſque, eſt indiquée par une lame de cuivre de 2 lignes d'épaiſſeur, miſe & enfoncée de champ dans le marbre.

Un inconvénient commun à toutes les Méridiennes eſt que,

que, par le peu de diſtance du point ſolſticial d'été au pied du ſtyle, en comparaiſon de l'éloignement du point ſolſticial d'hiver, les diviſions y ſont extrêmement reſſerrées, & qu'il eſt d'autant plus difficile par-là d'y déterminer le temps & le point précis où le Soleil y arrive. La Méridienne de Saint Sulpice n'eſt pas exempte de ce défaut, quant à la partie qui répond au ſolſtice d'été & à ſon Gnomon de 80 pieds de hauteur. Il y a plus, l'entablement de la corniche inférieure empêche le Soleil d'y arriver, & en intercepte les rayons pendant pluſieurs jours avant & après. Mais M. le Monnier a parfaitement remédié à tous ces défauts, & en a même tiré avantage par une ſeconde ouverture qu'il a ménagée 5 pieds plus bas que la première, & en deçà vers le dedans de l'égliſe, dans le même plan du méridien, & il y a ajuſté & ſcellé un verre objectif de 80 pieds de foyer, au moyen duquel l'image ſolaire projetée ſur la partie correſpondante de la Méridienne, eſt exactement terminée & ſans pénombre ſenſible. Cette partie eſt diſtinguée des autres par une grande table quarrée de marbre blanc de près de 3 pieds de côté. L'image du Soleil n'y parcourt qu'environ $1\frac{1}{2}$ ligne en 2 ſecondes, mais auſſi on l'y détermine par ſes bords à un demi ou à un quart de ſeconde près. Ce qui produit le même effet ou approchant que ſi l'image moins bien terminée y parcouroit trois ou quatre lignes en une ſeconde, ou ſi le point du ſolſtice d'été étoit à la même diſtance que celui du ſolſtice d'hiver, ou enfin ſi l'on obſervoit avec un quart-de-cercle à lunette de 80 pieds de rayon : avantage qu'aucune autre Méridienne que nous connoiſſions n'a eu juſqu'ici. L'objectif qui conſtitue cette nouvelle ouverture, & qui eſt d'environ 4 pouces de diamètre, eſt renfermé dans une boîte ou eſpèce de tambour qui ferme à clef, & que l'on n'ouvre que quand il s'agit de faire l'obſervation du ſolſtice.

Comme il eſt ſouvent difficile de trouver de grands objectifs d'une meſure préciſe & telle qu'on la demande, on s'eſt ſervi ſans doute de celui de 80 pieds qu'on avoit & qui étoit excellent, faute d'un de 82 à 83 pieds qu'il auroit fallu employer

pour un gnomon de 75 pieds de hauteur; car c'eſt-là la diſtance du point ſolſticial d'été ſur l'horizontale à l'objectif; mais le foyer de ces grands objectifs n'eſt pas compris dans des limites ſi étroites, qu'ils ne raſſemblent encore fort bien les rayons de la lumière à quelques pieds de diſtance plus ou moins, & l'eſſai qu'on a déjà fait de celui-ci juſtifie cette théorie.

Ce que nous ne devons pas omettre, & qui eſt ici de la dernière importance, c'eſt la ſolidité de tout l'ouvrage, & ſur-tout de cette partie de la Méridienne qui répond au ſolſtice d'été & à l'ouverture de 75 pieds de hauteur. Rien n'eſt ſi ordinaire que de voir le pavé des grands vaiſſeaux tels que les Temples, s'affaiſſer par ſucceſſion de temps. Cet accident a obligé plus d'une fois de retoucher à la fameuſe Méridienne de Saint Pétrone, & ce ne peut être jamais qu'avec bien de la peine, & avec beaucoup de riſque pour l'accord & la juſteſſe du tout enſemble. Mais on n'a rien de pareil à craindre pour la Méridienne de Saint Sulpice. Tout ce pavé fait partie d'une voûte qui eſt ſoûtenue de gros piliers, & l'un de ces piliers qui ſe trouve, non ſans deſſein, placé ſous le point du ſolſtice d'été, ſoûtient la table de marbre blanc ſur laquelle ſont tracées les diviſions qui répondent à ce ſolſtice & aux temps qui le précèdent ou qui le ſuivent de près. M. le Curé de Saint Sulpice en avoit fixé la place à cet endroit & pour cet uſage, dès le temps qu'il fit conſtruire le portail méridional & le mur où devoit être attaché l'objectif. Et comme les marbres, & ſur-tout les marbres blancs, viennent enfin à s'uſer ſous les pieds des paſſans, on a couvert celui-ci d'une grande plaque de cuivre qui n'eſt levée qu'au temps de l'obſervation. Toutes ces précautions jointes à tant de nouvelles ſources d'exactitude, font de la Méridienne de Saint Sulpice un inſtrument ſingulier, & l'un des plus utiles qui ayent jamais été procurez à l'Aſtronomie.

Si les Anciens avoient pû obſerver avec aſſez de juſteſſe par le moyen de leurs gnomons & de leurs obéliſques, ils auroient dû néceſſairement conclurre de leurs obſervations ſolſticiales, que les deux tropiques n'étoient pas égaux de diſtance

de l'Equateur, ou que l'Ecliptique n'étoit pas également inclinée à ce cercle dans les deux parties qui y répondent, en hiver & en été. Car les Anciens ignoroient totalement les réfractions astronomiques, qui, en élevant le Soleil, l'écartent de l'Equateur au solstice d'été, & l'en rapprochent au solstice d'hiver, & d'autant plus que l'Observateur se trouve à une plus grande latitude. De sorte qu'à Marseille, par exemple, où Pytheas se rendit si célèbre par de semblables observations, cette inégalité apparente auroit dû monter, & être conclue comme réelle, à 3 ou 4 minutes, en y comprenant la variation qui naît des différentes températures de l'air.

NOus renvoyons entièrement aux Mémoires
Les Observations sur une Conjonction de la Lune à l'étoile τ du Sagittaire, avec des Recherches sur la plus grande inclinaison de l'orbite au plan de l'Ecliptique, & sur la plus grande latitude de la Lune, par M. le Monnier. V. les M. p. 423.

Théorie des Comètes.

LA *Théorie des Comètes* de M. le Monnier, que nous annonçames l'année dernière, a paru celle-ci.

Cet ouvrage peut être conçu comme divisé en cinq parties.

Dans la première qui a pour titre *Discours sur la théorie des Comètes,* M. le Monnier expose les principaux phénomènes du mouvement des Comètes, & les plus importans préceptes de l'Astronomie qui leur est propre. Il remarque d'abord que les Comètes n'ayant point de parallaxe diurne, c'est une preuve incontestable, comme l'avoit déjà fait voir Tycho-Brahé, qu'elles sont fort élevées au dessus de la Lune, & qu'en même temps la parallaxe de l'orbe annuel étant très-sensible dans ces astres, il s'ensuit qu'ils sont dans la région des planètes, lorsque nous les voyons. Il donne ensuite un précis de la doctrine de M. Newton sur les Comètes, & il termine ce discours par le calcul de l'orbite de la Comète de 1742, d'après la belle méthode contenue dans le troisième livre des Principes de ce Philosophe. On sçait que cette méthode consiste à déterminer d'abord à peu près la distance

de la Comète au Soleil, réduite à l'Ecliptique; ce qu'on peut faire de différentes manières. Celle dont se sert M. le Monnier est de prendre quatre observations, & de regarder comme une ligne droite la portion de l'orbite parcourue pendant ces observations. On détermine ensuite plus exactement les lieux véritables, par deux approximations réitérées où l'on suppose la Comète mûe dans une Parabole; ainsi qu'il a été expliqué ci-dessus*. Enfin on examine si le mouvement de la Comète dans la portion supposée parabolique s'accorde avec le mouvement observé; & si ces deux mouvemens ne s'accordent pas, on corrige l'orbite de nouveau, & l'on réitère la correction jusqu'à ce que l'accord soit parfait. C'est seulement sur ce dernier article que M. le Monnier s'écarte de M. Newton, en vérifiant & corrigeant l'orbite selon une méthode particulière que M. Bradley lui a communiquée, & par le moyen de laquelle il détermine très-exactement les élémens ou les principaux points de cette orbite, non graphiquement, comme on a coûtume de faire, mais uniquement par le calcul. Il fixe le périhélie, les nœuds, &c. de la Comète de 1742, ainsi que nous l'avons rapporté dans l'histoire de cette Comète*.

* Page 138.

* Hist. 1742, p. 84.

La seconde partie contient l'abrégé de l'Astronomie cométique de M. Halley, avec ses Tables, & les notes de M. Wiston insérées dans le texte, traduit du latin & accompagné des remarques & explications de M. le Monnier.

Nous prendrons pour la troisième partie le *supplément* qui suit, & qui contient une histoire abrégée de ce que l'on a fait depuis le commencement de ce siècle pour perfectionner la théorie des Comètes. L'Aberration des Etoiles fixes, le mouvement irrégulier qu'on a découvert dans quelques-unes, ne peuvent qu'influer beaucoup sur cette théorie, & tiennent ici une place considérable. M. le Monnier nous donne à cette occasion une Table générale du mouvement des Etoiles de la première grandeur.

On a vû en 1742, & selon la remarque de M. le Monnier, que la plûpart des Etoiles auprès desquelles avoit passé la

Comète de cette année, & dont il falloit se servir pour en déterminer la route, ne se trouvoient point dans les Catalogues les plus amples & les plus exacts; M. le Monnier nous en donne aujourd'hui la position d'après tout ce qu'il a fait ou pû recueillir d'observations de cette Comète. C'est le sujet de la quatrième partie.

La cinquième enfin nous présente les Tables du Soleil de Flamsteed, & leur usage, avec quelques changemens, tels, par exemple, que l'Apogée du Soleil avancé de 8 minutes, & la plus grande Equation de son centre diminuée d'une minute. Ce n'est point, comme on pourroit le penser d'une première vûe, quelque chose d'étranger à la théorie des Comètes: le lieu du Soleil & celui de la Terre sont réciproques, & c'est de la Terre, elle-même en mouvement, que nous sommes obligez de déterminer le mouvement & le lieu des Comètes.

Cet ouvrage est encore orné des deux planisphères célestes de Flamsteed, réduits en petit avec beaucoup d'art & de propreté, & de celui de Wiston où sont représentées les trajectoires de toutes les Comètes les mieux connues. Ainsi l'on peut assûrer qu'il est peu de livres qui, dans un si petit volume, contiennent tant de choses utiles & curieuses sur la Science qui en fait l'objet.

Ephémérides des mouvemens célestes.

FEU M. Desplaces, sçavant Calculateur Astronome, publioit depuis 1715, de dix en dix ans, des Ephémérides des mouvemens célestes, qu'il a poussées jusqu'en 1745, & qui ont été très-favorablement reçues du public. M. l'Abbé de la Caille vient de nous en donner la continuation depuis 1745 inclusivement jusqu'au commencement de 1755, & avec plusieurs additions importantes. Voici ces additions; une colonne où l'on trouve jour par jour l'instant du midi moyen au midi vrai; une colonne pour la déclinaison de la Lune; les demi-diamètres du Soleil de cinq en cinq jours tant en parties de degré qu'en parties de temps employées à son passage par le Méridien; les demi-diamètres & les

parallaxes de la Lune de deux en deux jours; le temps du passage des Planètes par le Méridien de trois jours en trois jours avec leurs déclinaisons; les éclipses des second, troisième & quatrième Satellites de Jupiter; une colonne qui indique les phénomènes particuliers qui arrivent dans les mouvemens des Planètes & les Observations astronomiques les plus intéressantes; des calculs des éclipses du Soleil pour les principales villes de l'Europe, & une figure universelle du passage de la pénombre de la Lune sur la surface de la Terre. Ces Ephémérides sont précédées d'une Introduction qui en donne l'intelligence & qui peut mettre tout lecteur médiocrement instruit en état de s'en servir.

DIVERSES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

I.

Comète de 1742 observée à la Chine.

* Mém. 1742,

ON a vû dans le volume précédent* les observations du P. Pereyra Jésuite Portugais, sur la Comète qui parut à Pékin en 1742, & qui nous vinrent de Petersbourg. Nous avons reçu en 1743 des observations semblables de la même Comète, faites de même à Pékin par le P. Gogails Jésuite Bavarrois, & celles-ci nous ont été envoyées de Pékin par le P. Gaubil de la même Compagnie, connu par ses excellens ouvrages sur l'Astronomie & la Chronologie Chinoises.

Nous ne sçaurions nommer ici le P. Gaubil avec qui nous sommes depuis plusieurs années en correspondance, sans nous rappeller le souvenir de celui qui nous a procuré cet avantage, le P. Parrenin, cet homme rare qui joignoit aux vertus héroïques du Missionnaire les qualités & les connoissances les plus estimables du Sçavant. Il mourut à Pékin le 27 Septembre 1741, à l'âge de soixante & seize ans accomplis, regretté du Chef & des Membres de ce vaste Empire à la

converſion duquel il avoit conſacré ſes jours, pleuré par le peuple, par les infidèles même qu'il n'avoit pu convertir. Nos Hiſtoires de 1726* & de 1732* font mention d'une partie de ce que lui doit l'Académie. La plupart des lettres qu'il nous a écrites ont été inſérées dans le Recueil des Lettres édifiantes & curieuſes; c'eſt-là qu'on verra plus particulièrement tout ce que nos doutes & nos queſtions ſur la Chine ont valu de ſa part au public.

* Page 17.
* Page 21.

I I.

Anciennes Obſervations de la Chine ſur l'obliquité de l'Écliptique.

Nous trouvons avec une des lettres du P. Parrenin, qui n'a pas été publiée, une note du P. Gaubil ſur le changement d'obliquité de l'Écliptique & ſur le ſyſtème du Chevalier de Louville, dont nous aurions dû faire mention ci-deſſus en traitant la même matière, & que nous allons rapporter ici en ſubſtance.

Le P. Boudier Jéſuite François, Miſſionnaire dans le Royaume de Bengale, avoit cru voir par ſes obſervations que l'obliquité de l'Écliptique changeoit & alloit en diminuant ſelon la proportion établie par M. le Chevalier de Louville. Les obſervations qui lui étoient venues de Pékin lui paroiſſoient appuyer ſon ſentiment, & à cette occaſion il pria le P. Gaubil d'y être attentif aux temps proches des ſolſtices, & à l'un & à l'autre ſolſtice; car il prétendoit auſſi que la hauteur ſolſticiale d'été ſurpaſſoit de près de 2 minutes celle d'hiver. Le P. Gaubil fit en 1733 les obſervations que ſouhaitoit le P. Boudier, & il les trouva favorables à l'hypothèſe de ce Père & du Chevalier de Louville, en ſuppoſant l'obliquité de l'Écliptique de 23 degrés 29 minutes. Mais le P. Gaubil ſentoit trop bien la délicateſſe & l'incertitude d'un pareil réſultat pour l'adopter ſi promptement. Il nous dit même qu'il étoit perſuadé avec le P. Riccioli & M. de la Hire que l'obliquité de l'Écliptique ne changeoit

point, quoiqu'à ſon départ de France pour la Chine il ſut très-inſtruit du ſyſtème de M. le Chevalier de Louville. Cependant il conſulta les anciennes obſervations méridiennes de l'ombre des Gnomons faites à la Chine, & malgré ſon penchant à croire l'Écliptique immuable, il avoue que ces obſervations ſe trouvèrent encore favorables au nouveau ſyſtème.

La première de ces obſervations, dit le P. Gaubil, remonte juſqu'à près de 1100 ans avant l'Ère chrétienne. Elle fut faite dans un lieu de la province de Honan appellé Poyam, & qui ſubſiſte encore. Les autres obſervations ſe rapportent à des années poſtérieures à cette Ère, & furent faites à Nankin en 461 & 462, à Sigan-fou capitale du Chenſi en 629, à Pékin d'aujourd'hui en 1277, 1278, 1279 & 1280, du temps des Tartares Mogols. Celles des temps moins reculez ne ſont ni ſi ſûres ni ſi détaillées; & nous pouvons ajoûter, ni ſi concluantes, par cela même qu'elles ſont moins anciennes, & que le changement dont il s'agit, étant ſuppoſé réel, y doit être moins ſenſible.

Ce ſont ces détails avec les remarques du P. Gaubil & les obſervations mêmes qui ſeroient en cette occaſion de très-grande importance. Il avoit promis de les envoyer l'année ſuivante; mais ſoit qu'elles ne nous ayent pas été adreſſées, ou qu'elles ſe ſoient perdues, elles ne ſont point parvenues juſqu'à nous. Il eſt à deſirer que le P. Gaubil veuille bien nous dédommager de cette perte.

Nous ajoûtons ici deux articles qui ne répondent pas exactement au titre d'*Obſervations aſtronomiques,* mais qui, ſe rapportant à l'Aſtronomie ou à ſes dépendances, iront à la ſuite de ces Obſervations.

III.

Carte céleſte.

L'occaſion que la Comète de 1742 a fournie aux Aſtronomes d'examiner les Cartes des Étoiles *circumpolaires* Arctiques par où elle a paſſé, & les défectuoſités qu'ils y ont trouvées,

trouvées, ont fait naître à M. Ladoubedent d'Herouville le dessein d'en dresser une plus compléte de toute cette partie du ciel comprise entre le zénith de Paris & le Pole. Cette Carte, qui a été présentée à l'Académie avec un Mémoire, contient un nombre d'Étoiles plus que double de celui que Bayer & Flamsteed y ont marqué dans les leurs. Les deux Poles, de l'Équateur & de l'Écliptique, s'y trouvent placés sur la ligne ou sur le méridien qui partage la Carte en deux également. Les nouvelles Constellations, telles que la Giraffe, les Chiens de chasse, le Lézard marin, que nous devons à Hevelius, & le Renne que M. Ladoubedent y a ajoûté tout proche de la queue de la petite Ourse, y sont seulement tracées par des points, les anciennes étant plus fortement marquées par les ombres. On peut regarder cette Carte comme un résumé de toutes les observations de nos Astronomes sur les Fixes, pendant & après l'apparition de la Comète de 1742. L'Académie a jugé ce travail utile & très-bien exécuté.

I V.

Petit Calendrier.

M. de Sauvages d'Alais nous a adressé une lettre où il donne la maniere de résoudre très-promptement, & par le moyen de quelques Tables abrégées écrites sur une carte à jouer, deux questions qui regardent le Calendrier. Dans la première, il s'agit de trouver la lettre Dominicale de l'année; dans la seconde, la lettre Dominicale étant donnée, avec le jour du mois, de désigner le jour de la semaine. La solution de la première est connue, & M. de Sauvages en convient; à l'égard de la seconde, le grand nombre de Calendriers qui paroissent tous les ans nous empêche de décider si elle est nouvelle, mais nous pouvons assurer que l'opération en est très-simple & très-ingénieuse.

GEOGRAPHIE
ET
HYDROGRAPHIE.

Projet de Cartes de la France.

M. Buache a préſenté cette année à l'Académie une Carte en deux feuilles de l'Archevêché & de l'Election de Paris, à laquelle il a joint un plan des environs, en une feuille, avec un petit livre qui en contient tout le détail, tant pour la Juriſdiction eccléſiaſtique que pour la civile. Cet ouvrage fait partie d'un autre plus conſidérable que M. Buache nous promet, & qui eſt déjà fort avancé, où ſeront compriſes toutes les diviſions de la France par gouvernemens, généralités, &c. avec des itinéraires exacts de tout le Royaume, & des remarques ſur les particularités d'Hiſtoire Naturelle qui s'y rencontrent. La Compagnie a jugé ce projet utile, & digne d'être mis en exécution.

CARTES DES COSTES ET DES MERS DES INDES ORIENTALES ET DE LA CHINE,

Avec des Mémoires ſur ces Côtes & ſur ces Mers, & des Inſtructions concernant les voyages qu'on y peut faire.

** Hiſt. 1742, p. 114.*

NOUS avons annoncé l'année dernière * & avec confiance, ce fruit des voyages & des obſervations de M. d'Après de Mannevillette, Lieutenant des Vaiſſeaux de la Compagnie des Indes, & Correſpondant de l'Académie. Le public ſera bien-tôt convaincu par lui-même que nous ne lui avons pas fait de vaines promeſſes. Les Cartes dont il s'agit, exécutées avec autant de ſoin que d'intelligence, & que M. d'Après nous avoit déjà fait voir en partie, ont été préſentées cette

année en plus grand nombre à l'Académie, avec des Mémoires ſur les obſervations & les principes qui ont ſervi à les conſtruire. Il a joint à toutes ces recherches géographiques & hydrographiques d'utiles inſtructions pour les Navigateurs qui auront à parcourir ces Mers, ſoit en allant d'Europe dans les Indes orientales, ſoit en revenant; car le retour a auſſi ſes difficultés particulières, ne fût-ce que par la circonſtance des vents tout différens dont on y a beſoin. On voit aſſez dans quel détail immenſe il a fallu entrer pour cela, & tout ce que renferme une pareille navigation; combien de caps à doubler, de détroits à paſſer, de courans, d'écueils & de bancs dangereux à éviter entre ce nombre infini d'iſles & de preſqu'iſles dont cette partie du globe terreſtre eſt entrecoupée. Toutes ces connoiſſances raſſemblées formeront un corps d'Hydrographie & de Navigation, qui ſera donné au public ſous le titre de Neptune oriental.

Vingt ou vingt-cinq Cartes particulières plus ou moins détaillées par les vûes, les ſondes, les roches & les bancs, ſelon l'importance des lieux, & ſubordonnées à deux grandes Cartes générales, renferment ici toutes les mers, tous les parages où l'on a coûtume de naviger dans les Indes orientales, depuis les côtes d'Arabie, le golfe Perſique & la Mer rouge, juſqu'aux côtes de la Chine vers le nord, & des iſles de la Sonde vers le ſud. L'attention ſcrupuleuſe de M. d'Après à n'admettre que des Mémoires dont l'exactitude & la fidelité lui fuſſent connues, l'a empèché d'embraſſer une plus grande partie de l'hémiſphère auſtral.

La première des deux Cartes générales s'étend du détroit de Babelmandel dans la mer rouge, juſqu'au delà de l'iſle de Ceylan & du royaume de Golconde, & depuis l'Equateur juſqu'au 28me degré de latitude ſeptentrionale. La ſeconde qui commence en deçà de l'iſle de Ceylan, comprend les côtes du Continent, & tout ce vaſte Archipel que déſigne par les iſles de la Sonde, les Philippines, & les Moluques, juſqu'au delà de l'iſle Formoſe, & des nouvelles Carolines, ſur environ 60 degrés de longitude, & plus de 40 de

latitude, ſçavoir, 27 degrés de latitude nord, & 14 degrés de latitude ſud.

M. d'Après a dreſſé ſes Cartes particulières ſous la forme ordinaire de *Cartes plates* & de *Plans*, & ſes Cartes générales ſelon la méthode des *Cartes réduites*. Il ne ſera peut-être pas inutile d'ajoûter ici en faveur de quelques lecteurs une explication ſuccincte de ces ſortes de Cartes affectées à l'Hydrographie & à la Navigation.

Toute Carte, ſoit géographique, ſoit hydrographique, univerſelle, générale, ou particulière, n'eſt jamais autre choſe qu'une projection ou un développement de la ſurface ſphérique du globe terreſtre, ou d'une de ſes parties, ſur une ſurface plane, avec les méridiens & les parallèles qui s'y rapportent, & qui ſervent à déterminer les poſitions des lieux, leurs longitudes & leurs latitudes. La principale différence entre les Cartes géographiques & hydrographiques, conſiſte en ce que dans les Cartes géographiques univerſelles, dans les Mappemondes, ou dans les Cartes générales, comme celles des quatre grandes parties de la Terre, ou de quelque grand Royaume, les méridiens & les parallèles ſont ordinairement projetez par des courbes, entre leſquelles les arcs des méridiens qu'elles repréſentent concourent viſiblement au pole de l'hémiſphère dont ces Cartes ſont une portion. Au lieu que dans les Cartes hydrographiques ou marines quelconques, plates, & réduites, les méridiens ſont repréſentez par des droites parallèles, qui par conſéquent ne ſçauroient concourir vers le pole, & de même les cercles parallèles par d'autres droites qui coupent celles des méridiens à angles droits.

La fréquente néceſſité de cingler ſur un même rumb de vent pendant une longue route, c'eſt-à-dire, de naviger ſur une ligne qui coupe toûjours les méridiens ſous un même angle, a fait imaginer cette eſpèce de projection, moyennant laquelle tout eſt repréſenté ſur la Carte marine par des lignes droites, méridiens, parallèles, rumbs de vent; & rien n'eſt plus commode, ni plus expéditif pour un Pilote, qui n'eſt pas toujours homme de théorie, que d'avoir ainſi ſous ſes yeux

la route de ſon vaiſſeau, & l'objet de toute ſa manœuvre.

Si les degrés de latitude marquez ſur le méridien, & ceux de longitude ſur les parallèles que renferme la Carte, ſont égaux entr'eux & à ceux de l'Equateur, car nous ne conſidérons ici la Terre que comme ſphérique, c'eſt ce qu'on appelle une *Carte plate* ou *commune*.

Mais ſi les degrés de latitude marquez ſur le méridien vont en croiſſant de l'Equateur vers le Pole, en même raiſon que ceux de longitude ſur les parallèles auroient dû aller en décroiſſant, la Carte eſt appellée *réduite*, ou de *réduction;* & alors les degrés de chaque parallèle ſe trouvant de même grandeur que le degré correſpondant de latitude, diminuent autant en nombre qu'ils auroient dû diminuer de grandeur: ce qui par rapport à l'évaluation des routes & des diſtances, corrige du moins en grande partie les erreurs qui naiſſoient de la projection précédente.

L'invention des Cartes plates, qui eſt le premier pas qu'on ait fait pour ſe procurer des Cartes à l'uſage de la Marine, n'eſt venue que dans le quinzième ſiècle, & on la donne à l'Infant Dom Henri de Portugal, l'un des Princes du monde à qui la Navigation eſt le plus redevable. Celle des Cartes réduites eſt attribuée à Gerard Mercator fameux Géographe du ſiècle ſuivant; mais le P. Fournier dans ſon Hydrographie la revendique en faveur d'un Dieppois nommé le Vaſſeur, homme de génie, qui avoit été tiſſerand; ſoit que celui-ci l'eût tirée de ſon propre fonds, ſoit qu'il l'eût priſe de quelques Navigateurs étrangers avec qui il étoit en commerce. Mrs de Chazelles & de Lagny eurent il y a quarante ans au ſujet des Cartes réduites une diſpute qu'on peut voir dans nos Mémoires*. Quoi qu'il en ſoit, ces Cartes, telles qu'on a coûtume de les conſtruire, ſont tout ce qu'on a trouvé de plus ingénieux en ce genre, & de plus commode pour les Navigateurs.

* V. les Mém. 1702, p. 150, Hiſt. p. 86, [illegible] pp. 95, 99, Hiſt. p. 92.

Cependant la courbure des cercles de la ſphère, la convergence des méridiens, & l'inégalité des degrés des parallèles à différentes latitudes n'étant pas ſenſibles dans les Cartes qui

ne renferment qu'une fort petite portion de la furface de la Terre, fur-tout à mefure qu'on approche de l'Equateur & qu'on s'éloigne des Poles, on retient affez fouvent la methode des Cartes plates, comme plus fimple, & d'une fidelité fuffifante, pour les Cartes particulieres. Ainfi M. d'Apres nous a donné la pointe de la peninfule de l'Inde, l'ifle de Ceylan, le fond du golfe de Bengale, l'ifle de Java, &c. fous la forme des Cartes plates.

Que fi la Carte particulière le devient encore davantage, on neglige d'y marquer les degrés de latitude & de longitude, on y ajoute une échelle à leur place, comme dans nos Cartes Topographiques ordinaires, & on la qualifie alors de *Plan* ou de *Carte dreffée par rumbs de vent & par diftances.* La rade d'Achem à la pointe nord-oueft de l'ifle de Sumatra, la baye de Manille capitale de l'ifle de Luçon & des Philippines, l'ifle Condor, & le port d'Emoui fur la côte orientale de la Chine, fe prefentent ici fous cette forme de Plans, la plus exacte de toutes en tant qu'elle réfulte des diftances immédiates.

Mais M. d'Après nous a auffi donné plufieurs Plans, qui, outre leurs échelles, ont les degrés de latitude marquez à côté comme les Cartes plates, & plufieurs Cartes plates, qui, outre leurs degrés de latitude, portent leurs échelles comme les plans, & qui, les uns & les autres, comprennent une affez vafte étendue d'ifles, de côtes & de mers. Ses Cartes du détroit de Malaca & d'une grande partie de l'ifle de Sumatra, de l'ifle de Java & du détroit de la Sonde fur plus de deux cens lieues marines en longitude, & plufieurs autres, font de ce genre mixte. La raifon qu'il a eue de le pratiquer ainfi, eft fans doute que la plûpart de ces côtes, de ces ifles & de ces mers, font prefqu'entiérement renfermées entre les Tropiques de part & d'autre de l'Equateur, ou ne s'en éloignent que peu, & qu'ainfi que nous l'avons déjà dit, les degrés de longitude des paralleles voifins de l'Equateur ne different pas bien fenfiblement de ceux de ce grand cercle, non plus que des degrés de latitude du méridien. Car à un

plus grand éloignement de la Zone torride, & sur une étendue un peu considérable en latitude, une même échelle ne sçauroit convenir à toutes les parties de la Carte, & induiroit le Pilote en erreur sur les distances qu'il en pourroit conclurre.

Cette digression servira du moins à faire connoître le choix & le discernement que M. d'Après a apportez à la construction de ses Cartes hydrographiques.

Du reste il n'a négligé aucun des secours que l'Astronomie pouvoit lui fournir pour déterminer les longitudes & les latitudes des lieux ; il a observé lui-même les immersions & les émersions des Satellites de Jupiter, & les éclipses de Lune, toutes les fois qu'il en a eu la commodité ; & lorsque les déterminations astronomiques lui ont manqué, ce qui n'arrive que trop souvent, il y a suppléé par les voies d'induction & de comparaison, & par mille recherches que ses longues navigations, ses lectures & ses correspondances lui ont fournies, & dont il rend compte dans les Mémoires qu'il a présentez à l'Académie sur ce sujet.

Pour déterminer la route du Vaisseau, & pour en déduire les distances, il s'est attaché aux latitudes & aux rumbs de vent, plûtôt qu'au chemin estimé, cette route étant bien plus sûrement connue par leur moyen ; pourvu cependant qu'on évite d'y employer les angles trop aigus qu'elle pourroit faire avec les parallèles & l'Equateur ; car en ce cas le véritable point de leur intersection seroit trop difficile à connoître. Ayant supprimé ainsi l'indication trompeuse de l'estime, & les moyens arbitraires, M. d'Après leur en substitue de plus certains. Il nous fait remarquer qu'il y a grand nombre de comparaisons dont les résultats ne doivent être adoptez qu'autant qu'on est assuré de la longitude & de la latitude des points de départ, ou de l'un des deux termes. Encore faut-il choisir ces termes les moins éloignez qu'il soit possible entre les anciennes déterminations que l'on veut corriger.

C'est sur ces principes, & sur les routes & les relevemens

de pluſieurs Journaux, qu'il établit d'abord comme un des principaux fondemens de ſa première Carte générale, le giſement ou la ſituation de la côte de Malabar, qui s'étend preſque en ligne droite du nord nord oueſt vers le ſud ſud eſt. Il y découvre des erreurs commiſes par les plus fameux Hydrographes Hollandois & Anglois, tels que Pieter Goos & Thornton, ſur des poſitions importantes, & que l'on auroit cru des plus exactement connues.

Par exemple, Pieter Goos ne donne que 1 $\frac{1}{2}$ degré de différence en longitude entre Goa & Cochin, au lieu de 2 degrés 20 minutes, c'eſt-à-dire, 50 minutes de moins qu'il ne faut, comme on le déduit du giſement de la côte, & de la différence en latitude de ces deux villes ; de manière que ſuppoſant Goa bien placé, le Vaiſſeau qui feroit voile vers Cochin, devroit ſe trouver à terre, lorſqu'il n'en ſeroit ſeulement pas à la vûe.

La latitude de Surate ſur les Cartes Angloiſes n'eſt que de 20 degrés 56 minutes. Elle y devroit être de 21 degrés 10 minutes, & ſa longitude de 22 minutes plus orientale par rapport à Goa.

Cet amas prodigieux de petites iſles, connu ſous le nom de Maldives & de Laquedives, & qui s'étend ſur plus de deux cens lieues de longueur nord & ſud, à cinquante ou ſoixante lieues en deçà de Malabar & du cap Comorin, n'avoit été diſtribué ſur les anciennes Cartes que confuſément & comme au haſard. M. d'Après y a déterminé un grand nombre de poſitions, tant par lui-même, que par le moyen d'un plan particulier qu'il s'en eſt procuré ſur les voyages que les François, les Anglois & les Maures font tous les ans à cet Archipel, pour le commerce d'une eſpèce de coquillage appellé Cauris, qui ſert de monnoie à Bengale & en Guinée.

Au défaut des obſervations aſtronomiques ſur les côtes de l'Inde, les Géographes ont eu recours à pluſieurs points de comparaiſon, déja connus, ou qu'ils ont tâché de connoître, ſur les côtes d'Afrique, d'Arabie & de la Mer Rouge. C'eſt ſur quoi M. d'Après eſt encore entré dans un fort grand

détail,

détail, ayant fait à ce sujet le dépouillement de plus de 50 journaux de navigation. La principale difficulté étoit de bien déterminer la distance du cap Guardafui, qui est à l'extrémité la plus orientale de l'Afrique, au cap d'Aden tout proche de l'entrée de la Mer Rouge, & de voir ensuite comment cette distance s'accordoit avec les traversées faites de l'un à l'autre cap, & jusqu'à la côte de Malabar. Il falloit donc aussi pour cela sçavoir la véritable longitude du cap Guardafui. M. Delisle qui s'est servi de ce cap pour déterminer la situation de la Mer Rouge selon sa longueur *, le place à 51 degrés du méridien de Paris. Cependant plusieurs Géographes ne l'ont établi depuis qu'à 48 degrés de la même longitude, sans qu'on sçache trop sur quelles observations ils se sont fondez pour s'écarter si fort de la détermination de ce fameux Géographe. Mais M. d'Après fait voir aujourd'hui par cinq routes de navigation d'environ cinq cens lieues chacune, que la véritable longitude du cap Guardafui est de 50 degrés.

* Mém. 1722, p. 377.

Quant à la distance de cette pointe de l'Afrique au cap d'Aden sur la côte opposée de l'Arabie, distance à laquelle on n'avoit donné que 85 lieues marines de France, ou de 20 au degré, M. d'Après l'augmente de 35 de ces lieues, & cela contre le sentiment de Pieter Goos, de Thornton, & de presque tous les Hydrographes. Nous ne prononcerons point sur une correction de cette importance; mais nous pouvons assûrer que les preuves qu'en apporte l'auteur méritent grande attention, que ces preuves sont fondées sur un grand nombre de navigations qui ont été faites depuis peu dans ces mers, & qu'enfin la Carte réduite d'Edouard Wigh publiée à Londres en 1734, se rapproche beaucoup de son sentiment. L'Océan Oriental que M. le Chevalier d'Albert nous donna en 1740, dressé sur les Cartes & Journaux du Dépôt de la Marine, & dont nous avons parlé dans l'Histoire de 1741 *, met ces deux caps à environ 100 lieues l'un de l'autre.

* p. 91.

Les corrections que M. d'Après a faites aux côtes de l'Arabie, qu'il rapproche du sud d'environ 47 minutes, à

celles de Coromandel, à la baie de Trinquemale dans l'isle de Ceylan qu'il rapproche du nord de 2 minutes, &c. sont établies, ou sur des hauteurs observées, & ne souffrent par-là aucune difficulté, ou sur des distances connues & qu'il a pour la plûpart rectifiées dans ses derniers voyages.

Ce que nous venons de dire sur cette première Carte suffit pour faire juger des autres, & des Mémoires qui les accompagnent. On trouvera par-tout le Navigateur attentif qui joint à une grande pratique une excellente théorie, & cet esprit d'observation & de recherche sans lequel la théorie & la pratique demeurent souvent infructueuses.

Mais nous ne devons pas omettre que toutes les hauteurs en mer, & une partie de celles que M. d'Après a observées sur terre, ont été prises avec le nouveau Quartier Anglois de Réflexion qu'il a simplifié & rectifié, & dont il publia la description & l'usage en 1739. Instrument qui par la justesse & la commodité dont il est, l'emporte de beaucoup sur tout ce que l'on avoit dans ce genre, & ne sçauroit manquer de procurer à la Navigation plus de sûreté, & à la Géographie une infinité de latitudes qu'on ne connoîtroit jamais ou de long temps sans cela. L'Astrolabe Nautique, l'Arbalestrille, & l'ancien Quartier Anglois ne donnoient guère les hauteurs qu'à 12 ou 15 minutes près dont on pût répondre; au lieu qu'avec celui-ci il est aisé de pousser la précision jusqu'à 2 minutes. A quoi il faut ajoûter qu'on peut s'en servir pendant que la mer est agitée, & que l'observation ne perd alors de son exactitude qu'autant que les vagues cachent une partie de l'horizon à l'observateur.

Les moyens croissent à peu près en même raison, que les difficultés & les objets du sçavoir se multiplient. Aussi les Sciences utiles & de détail, comme la Géographie & l'Hydrographie, ouvrage des temps & des Nations, avancent-elles toûjours, quoique lentement. En cela bien différentes des Sciences & des Arts d'imagination & d'agrément, qu'un génie heureux, des circonstances favorables, & un petit nombre de préceptes ont portez quelquefois à un si

haut point de perfection, qu'on peut douter si les siècles à venir auront à cet égard quelqu'avantage sur ceux qui les ont précédez.

Nous avertirons ici d'une erreur de fait qui est restée dans l'ouvrage de M. d'Après, mais qui ne doit nullement être mise sur son compte, cet ouvrage étant déjà imprimé & gravé avant que les Mémoires de 1742 où cette erreur alors inconnue a été corrigée, eussent été rendus publics. Il s'agit du Pic de Ténériffe, qui est marqué sur le livre de la Connoissance des Temps & dans plusieurs autres Tables, à 18 degrés juste de longitude occidentale par rapport au méridien de Paris, & qui devoit l'être à 18 deg. 53 minutes. Or l'isle de Ténériffe, l'une des Canaries, est presque opposée à la partie du globe terrestre que les voyages & les observations de M. d'Après ont eue pour objet. Remarquons encore, que les observations du P. Feuillée faites dans cette isle, & d'où M. le Monnier a conclu le Pic à 18 degrés 53 minutes vers l'occident de Paris*, n'ont pû aussi redresser M. d'Après, n'ayant pas été publiées. Cependant comme la position du Pic de Ténériffe, qu'on voit de quarante lieues en mer, & par où passe le premier méridien des Cartes Hollandoises, est très-importante pour les Navigateurs, M. d'Après avoit jugé à propos d'avertir dans ses Instructions, & sur quelques-unes de ses Cartes, que ceux qui voudroient rapporter les longitudes au Pic de Ténériffe n'auroient qu'à y ajoûter 18 degrés. Il faut donc augmenter cette addition de 53 minutes, & tout sera dans l'ordre, sans qu'une pareille correction puisse rien changer aux déterminations de M. d'Après, toûjours relatives au méridien de Paris.

* Mém. 1742, p. [illegible]



MECHANIQUE.

Leçons élémentaires de Méchanique.

M. l'Abbé de la Caille a donné cette année au public les *Leçons élémentaires de Méchanique, pour servir d'introduction à toutes les Sciences Physico-mathématiques.* L'ordre qui règne dans cet ouvrage, le choix des matières qu'on y traite, l'exactitude & la précision des démonstrations concourent à le rendre utile. Après ce jugement, qui est celui de l'Académie, nous remarquerons en passant, que rien ne marque mieux les progrès qu'ont fait les Mathématiques depuis un siècle, que cette qualification d'Elémens qu'on est obligé de donner aujourd'hui à des Traités qui renferment des connoissances très-élevées, & dont autrefois les plus habiles Géomètres avoient à peine quelqu'idée. Telles sont ici les leçons qui terminent cet ouvrage, & qui enseignent les principes des mouvemens curvilignes, des forces centrales, de la descente des corps le long de la Cycloïde, du centre d'oscillation des Pendules, &c.

[illegible]

LA Dynamique, ainsi que nous l'avons déjà expliqué *, a pour objet la méchanique du mouvement la plus générale, la plus abstraite & la plus transcendante. Nous n'avons rien à retrancher de tout ce que comprend cette idée, en annonçant le Traité de Dynamique que M. d'Alembert vient de donner au public. La première partie de cet ouvrage contient les loix générales du mouvement & de l'équilibre des corps; la seconde, qui est la plus considérable, & qui doit porter plus particulièrement le nom de Dynamique, expose d'abord un Principe général auquel M. d'Alembert a eu l'art de réduire tout ce qui constitue cette Science. Il montre ensuite la fécondité de ce Principe par des applications choisies aux plus importans problèmes qu'on

a coûtume d'y traiter, & à quelques autres qui sont entièrement nouveaux; & tous ces problèmes se réduisent encore à trouver le mouvement de plusieurs corps qui agissent les uns sur les autres d'une manière quelconque. Une métaphysique lumineuse dont M. d'Alembert a touché les principaux points dans sa préface, par rapport à ces recherches, y jette toute la clarté dont elles étoient susceptibles.

Traité de l'art de la Corderie.

M. du Hamel a continué cette année de nous faire part de plusieurs morceaux d'un Traité de l'art de la Corderie auquel il travaille, & dont il avoit déjà lû quelques chapitres dans nos Assemblées dès 1742. Cet ouvrage, où il a principalement en vûe la Marine, & qui est de la dernière importance, paroîtra dans un volume séparé de nos Mémoires.

PROBLEME DE DYNAMIQUE.

L'Académie a vû avec plaisir M. d'Arcy mériter une seconde fois* ses suffrages par la solution synthétique du Problème suivant. Ce Problème avoit été proposé par M. Daniel Bernoulli, fils du célèbre Professeur de Basle, & célèbre lui-même par les ouvrages qu'il a donnez au public, & par les Prix qu'il a remportez dans cette Académie.

** Hist. 1742, p. [illegible]*

Tout corps qui descend, qui glisse ou qui roule le long d'un plan incliné à l'horizon, presse ce plan aux points où il le touche, & cette pression peut être décomposée en deux tendances ou directions dont l'une est perpendiculaire, & l'autre parallèle à l'horizon. Selon cette dernière, le corps tombant le long du plan incliné tend à le faire reculer parallèlement à l'horizon, & le fera reculer en effet, si l'on suppose ce plan comme faisant partie de la surface d'un corps mobile qui par une autre de ses faces planes porte sur un plan horizontal infiniment poli. Si le plan incliné étoit inébranlable, il est clair que le corps qui roule ou qui glisse

deſſus décriroit une droite parallèle à ce plan; mais dans la ſuppoſition que le plan incliné eſt mobile de la manière que nous venons d'expliquer, il n'eſt pas moins clair que le corps tombant dont le mouvement devient dès-lors compoſé du ſien propre & de celui du plan incliné qui le ſoûtient, deſcendra ſelon une direction différente ou différemment inclinée à l'horizon, & qu'il décrira dans l'eſpace abſolu où il ſe meut, une droite ou une courbe qu'on pourroit demander de déterminer. Que ſi pour rendre la queſtion plus générale, on imagine, au lieu du plan incliné, une ſurface ou une rainure curviligne, on conçoit que la ligne droite ou courbe décrite par le corps tombant le long de cette rainure ſera encore différente. Enfin on peut ſuppoſer que la vîteſſe du corps qui commence à gliſſer de la partie la plus élevée de la rainure, ſoit telle qu'on voudra, comme s'il y étoit tombé auparavant d'une hauteur quelconque, faiſant toûjours abſtraction de tout reſſort & de tout frottement, & alors les maſſes, la courbe de la rainure, & la vîteſſe initiale du corps tombant étant données, demander quelle eſt la ligne droite ou courbe que le corps tombant doit décrire.

On peut donc encore énoncer ainſi le Problème. Trouver la ligne décrite par un corps qui tombe ou qui gliſſe le long de l'hypoténuſe droite ou courbe d'un triangle rectangle, matériel & mobile, poſé ſur un de ſes côtés, & élevé perpendiculairement ſur un plan horizontal inébranlable. C'eſt ſous cette forme qu'il a été propoſé, & que M. d'Arcy l'a réſolu.

Où il nous ſuffira de remarquer, 1.° que dans le cas du plan incliné ou de l'hypoténuſe rectiligne, le corps tombant décrit une droite différemment & moins inclinée vers l'horizon que ce plan. 2.° Que dans le cas où l'hypoténuſe eſt un arc de courbe, la ligne décrite eſt auſſi un arc de courbe dont la ſoûtendante eſt moins inclinée à l'horizon que celle de l'arc par où le corps eſt deſcendu. Ce qui eſt évident, puiſque dans le cas où la maſſe & la réſiſtance du triangle matériel ſeroient nulles, le corps tombant deſcendroit par une

perpendiculaire, & que dans tous les autres cas finis il doit venir rencontrer le plan horizontal entre cette perpendiculaire & le point où le sommet de l'angle aigu du triangle reculant touchoit ce plan avant que de reculer. 3° Que l'analogie des deux courbes est telle, que les ordonnées de la première au côté perpendiculaire du triangle qui en est l'axe, sont divisées par la seconde en raison donnée de la masse du corps descendant à la masse du corps reculant. 4° Enfin, que pendant la chûte de l'un des deux corps & le recul de l'autre, leur centre commun de gravité descend par une droite perpendiculaire à l'horizon.

Ce Problème se trouve résolu analytiquement dans le quatrième tome des Œuvres de M. Bernoulli.

MACHINES ET INVENTIONS APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE EN M. DCCXLIII.

I.

Machines à faire remonter les Bateaux, & à briser la Glace des Rivières.

M. Lavier Architecte a présenté à l'Académie sept modèles de Machines dont les six premières sont destinées à faire remonter les Bateaux contre le courant des rivières, & la septième à briser les Glaces dans les grandes gelées.

Les six Machines à remonter les bateaux font honneur à l'invention de l'auteur, mais comme il y en a eu déjà quelques-unes de construites à peu près sur le même principe pour la navigation de la Loire, & qui n'ont pas entièrement réussi, il y a tout lieu de douter que celles-ci réussissent.

A l'égard du *Brise-glace*, comme le nomme M. Lavier, l'Académie a jugé qu'on pouvoit s'en servir utilement, & qu'il pouvoit être exécuté avec succès. On éviteroit par ce

moyen une partie des accidens qui menacent la vie des ouvriers employez à rompre les glaces, lorſqu'ils montent deſſus; ce qui ne ſe pratique que trop communément pour la Seine, & au milieu de Paris.

Cette Machine conſiſte en une eſpèce de Mouton ſuſpendu à une Chévre qui peut s'incliner plus ou moins en s'avançant hors du bateau ſur lequel elle eſt poſée, & même ſe coucher tout-à-fait pour paſſer ſous les ponts. Le plancher ſur lequel porte toute la machine eſt mobile, & peut tourner par le moyen d'un Treuil qui eſt à l'arrière, & de quelques cordages; de ſorte que ſans remuer le bateau on peut faire décrire à ce plancher un demi-cercle. Le Mouton eſt ſuſpendu à un cordage qui s'entortille par l'autre bout à une poulie mobile ſur ſon axe, & qui n'eſt entraînée par cet axe, qu'au moyen d'une eſpèce de verrouil à reſſort, qu'on peut lâcher par une corde qui y eſt attachée & qui ſort par l'autre bout de l'axe: les hommes appliquez aux manivelles qui tiennent à cet axe, peuvent toûjours tourner du même ſens & ſans s'arrêter, & l'on eſt maître de lâcher le Mouton quand on veut, & de telle hauteur qu'on veut.

On peut auſſi ſe ſervir d'une pareille Machine comme de Pilon, pour écraſer des matières fort dures enfermées dans une boite. Mais à l'égard de l'emploi que M. Lavier croit qu'on en peut faire pour battre des pilotis, outre que les Moutons de cette eſpèce ne ſont pas nouveaux, on pourroit craindre que celui-ci n'apportât de la lenteur dans l'opération, à moins qu'on n'y employât un nombre d'hommes conſidérable, auquel cas la Sonnette ordinaire ſeroit préférable.

I I.

Machine hydraulique.

Cette Machine, que M. l'Abbé Geffrier a préſentée à l'Académie, eſt compoſée d'un Reſervoir qui a quatre faces égales, plus hautes que larges, & parallèles entr'elles. Il eſt fermé par embas, & ſur le fond d'enhaut il doit y avoir un

un tuyau montant pour porter l'eau que la Machine élève. Deux des faces parallèles du réservoir sont percées, & portent des soupapes qui s'ouvrent en dedans. Ces mêmes faces forment avec deux panneaux mobiles qui y sont attachez, deux espèces de soufflets de cuir, auxquels on donne un mouvement alternatif par le moyen d'un chaffis qui tient un panneau ouvert pendant que l'autre est fermé, & ces panneaux sont aussi percez & refermez par des soupapes.

La Machine étant placée & enfoncée dans l'eau de manière que les soufflets en soient couverts, son jeu est tel que si l'on pousse un des chaffis, le soufflet correspondant s'ouvre & s'emplit d'eau par la soupape du panneau, de même qu'un soufflet ordinaire s'emplit d'air, & que si on le repousse, ce même soufflet vuide son eau dans le réservoir par la soupape de la face à laquelle le panneau du soufflet est attaché. Cette eau en entrant dans le réservoir ferme par son impulsion la soupape de la face opposée, & l'autre soufflet qui y répond, s'ouvre par le mouvement du chaffis, s'emplit d'eau, & la vuide à son tour dans le réservoir, quand le chaffis vient à être repoussé en sens contraire. C'est par ce mouvement alternatif que les soufflets remplissent le réservoir, & qu'ils y obligent l'eau à monter par le tuyau jusqu'à la hauteur où il monte lui-même.

Il est certain que cette Machine élevera d'autant plus d'eau à la fois que les soufflets seront plus grands. Mais si le tuyau montant a seulement huit ou dix pieds de hauteur perpendiculaire, comme il doit répondre alors à une grande base, il faudra une très-grande puissance pour faire mouvoir la Machine, & l'on aura tout lieu de craindre que les cuirs des soufflets ne puissent pas soûtenir long-temps le poids de l'eau, ou que si on les double pour les rendre plus forts, ils ne manquent de la flexibilité nécessaire. Ces deux inconvéniens ont fait abandonner plusieurs Machines où l'on avoit employé des peaux pour soûtenir l'effort d'un fluide.

Celle-ci cependant ne paroît pas devoir être abandonnée. Il y aura des cas où l'on pourra s'en servir utilement, en

proportionnant ſes dimenſions aux efforts du moteur, à la réſiſtance du fluide, & à la hauteur où l'on voudra l'élever; & quoique d'ailleurs le principe ſur lequel elle eſt fondée ne puiſſe pas paſſer pour neuf, il a été trouvé aſſez ingénieuſement appliqué pour mériter à l'auteur l'approbation de l'Académie.

III.

Machine pour doubler les Soies & pour leur donner le Tors, à l'uſage des Fabricans de Bas au métier.

Cette Machine a été inventée par M. Grieſer, Allemand. Elle eſt de bois & compoſée d'un tambour ou cylindre creux, portant dans ſon intérieur une bobine perpendiculaire à l'axe. A cet axe eſt fixé un pignon qui, par le moyen de deux roues dentées, fait tourner la bobine ſur elle-même, pendant que le tambour tourne auſſi lui-même ſur ſon axe. Un autre pignon fixé ſur l'axe de la bobine, mène avec deux autres roues dentées un rouleau auſſi fixé ſur le tambour, & garni de deux palettes courbes, ſemblables, mais poſées en ſens contraire, qui rencontrent & mènent alternativement les deux talons d'un rateau mobile autour d'un point fixe. La tête de ce rateau porte les Soies aſſemblées, & les fait répondre ſucceſſivement à tous les points de la bobine, allant & revenant ſans ceſſe, mais très-lentement, d'une extrémité à l'autre, pendant que la bobine dévide les Soies en tournant ſur elle-même, & que la révolution du tambour ſur ſon axe leur donne légèrement le tors. Cette Machine s'applique au rouet ordinaire à la place de l'inſtrument connu ſous le nom d'*Epinglier.* Elle ne fait pas plus d'ouvrage, mais elle le fait plus ſûrement, plus commodément, & l'Académie l'a jugée préférable à pluſieurs égards dont nous ſupprimons la liſte & le détail.

IV.

Pantographe.

Le *Pantographe* ou *Singe* eſt un inſtrument qui ſert à copier le trait de toutes ſortes de Deſſeins & de Tableaux, & à les réduire, ſi l'on veut, en grand ou en petit. Il eſt compoſé de quatre règles mobiles ajuſtées enſemble ſur quatre pivots, & qui forment entr'elles un parallélogramme. A l'extrémité de l'une de ces règles prolongées eſt une pointe qui parcourt tous les traits du tableau, tandis qu'un crayon fixé à l'extrémité d'une autre branche ſemblable trace légèrement ces traits de même grandeur, en petit, ou en grand, ſur le papier ou plan quelconque ſur lequel on veut les rapporter. Cet inſtrument n'eſt pas ſeulement utile aux perſonnes qui ne ſçavent pas deſſiner, il eſt encore très-commode pour les plus habiles, qui ſe procurent par-là promptement des copies fidèles du premier trait, & des réductions qu'ils ne pourroient avoir ſans cela qu'en beaucoup de temps, avec bien de la peine, & vrai-ſemblablement avec moins de fidélité.

Cependant de la manière dont le Pantographe avoit été conſtruit juſqu'ici, il étoit ſujet à bien des inconvéniens qui en faiſoient négliger l'uſage. Le crayon porté à l'extrémité de l'une des branches ne pouvoit pas toûjours ſuivre les inégalités du plan ſur lequel on deſſinoit; ſouvent il ceſſoit de marquer le trait, & plus ſouvent encore ſa pointe venant à ſe briſer, gâtoit une copie déja fort avancée: lorſqu'il falloit quitter un trait achevé pour en commencer un autre, on étoit obligé de déplacer les règles; ce qui arrivoit à tous momens.

M. Langlois Ingénieur du Roi & de l'Académie pour les inſtrumens de Mathématique, a très-heureuſement corrigé tous ces défauts dans le nouveau Pantographe qu'il eſt venu préſenter à la Compagnie; & c'eſt principalement par le moyen d'un canon de métal dans lequel il place un porte-crayon qui preſſant ſeulement par ſon poids & autant qu'il

le faut le plan fur lequel on copie, cède aifément & de lui-même en s'élevant & s'abaiffant, aux inégalités qu'il rencontre fur ce plan. A la tète du porte-crayon s'attache un fil avec lequel on le foûlève à volonté, pour quitter un trait & en commencer un autre, fans interrompre le mouvement des règles, & fans les déplacer.

Outre ces corrections M. Langlois ajufte la pointe à calquer de fon Pantographe, le porte-crayon, & le pivot des règles, fur des efpèces de boîtes ou couliffes qui peuvent fe combiner différemment fur ces règles, felon qu'on veut copier en grand ou en petit, plus ou moins, & il rend enfin tous ces mouvemens beaucoup plus aifez en faifant foûtenir les règles par de petits piliers garnis de roulettes excentriques. On ne voit pas qu'il refte rien à defirer dans cet inftrument pour copier & réduire en grand & en petit toute forte de figures, de plans, de cartes, d'ornemens, &c. très-commodément & avec beaucoup de précifion & de promptitude.

V.

Horloge d'une demi-minute pour l'opération du Lok.

Quelques tentatives qu'on ait faites pour fe procurer une Horloge qui mefure le temps jufte en mer, & malgré tout ce que le Prix propofé par l'Académie fur ce fujet a produit d'ingénieux, il s'en faut beaucoup encore qu'on ait obtenu ce qu'on defiroit. Mais ce qu'on n'oferoit fe promettre d'une Horloge conftruite pour aller vingt-quatre heures ou plufieurs jours de fuite, on peut l'efpérer d'une Machine de même efpèce qui ne feroit deftinée qu'à aller une demi-minute ou 30 fecondes, & telle, par exemple, que celle qu'on emploie à l'opération du Lok, pour eftimer le chemin d'un Vaiffeau par fa vîteffe. La meilleure manière de mefurer le chemin d'un Vaiffeau, indépendamment des obfervations aftronomiques, fait encore un des fujets propofez par l'Académie pour perfectionner la Navigation, & fur lequel elle a couronné une excellente pièce de M. le Marquis Poleni.

Mais quelle que soit l'espèce de Lok qu'on emploie à cette opération, il en faut toûjours venir à une mesure actuelle du temps, la vîtesse du mouvement d'un corps quelconque n'étant que l'expression abrégée & collective de l'espace parcouru dans un temps donné.

Lorsqu'on a jeté le Lok en mer pour mesurer la vîtesse du Vaisseau, on lâche la *Ligne de Lok*, ou la petite corde à laquelle le Lok est attaché, pendant que le Vaisseau s'en éloigne, & l'on connoît par la quantité de corde qu'on a dévidée en une demi-minute, le chemin que le Vaisseau fait par heure avec la vîtesse qu'il a.

L'instrument dont on se sert pour mesurer cette demi-minute, est un sable nommé l'*Ampoulette*, où l'on ne met qu'autant de sable qu'il peut s'en écouler d'une fiole à l'autre en une demi minute. Mais malgré tous les soins qu'on apporte à la construction de l'ampoulette, à la rendre exacte, & à la garantir des impressions de l'air, il arrive presque toûjours, soit par l'humidité que prend le sable, soit par le rétrécissement ou par l'aggrandissement du trou par où il passe, qu'il y a plusieurs secondes d'erreur dans le temps de l'écoulement, & que cette erreur en produit une assez considérable dans l'estimation de la vîtesse du Vaisseau.

Ces inconvéniens ont fait souhaiter un instrument plus parfait, & M. Gourdain horloger, à qui M. du Hamel en avoit parlé, a cru pouvoir assez compter sur la justesse de son Échappement à repos, dont nous avons rendu compte l'année dernière*, pour substituer à l'ampoulette qui est en usage, une petite Horloge à roue, faite sur le même principe.

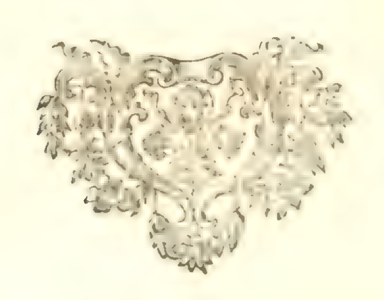
* *Hist. 1742, p. 156.*

La Machine qu'il propose & que nous avons vûe très-bien exécutée, est donc une espèce d'Horloge ou de Montre à secondes, dont l'aiguille fait le tour du cadran en une demi-minute. Le balancier battant quatre coups par seconde, chaque intervalle du cadran qui répond à une seconde est divisé en quatre parties égales, de sorte qu'on peut régler cette Machine plus exactement qu'à un quart de seconde près. On la remonte par l'aiguille même que l'on tourne à contre-sens

du mouvement que lui donnent les reſſorts. La tige de cette aiguille paſſe à travers un barillet garni d'un reſſort auquel elle eſt attachée comme le ſont les arbres ordinaires des reſſorts. Enfin la tige de l'aiguille porte une roue plate qui engrène dans la roue de rencontre où aboutit l'échappement à repos dont nous ne répéterons pas ici la conſtruction.

On connoît la petite Machine qui ſert à arrêter les Montres à ſecondes juſqu'au moment où doit commencer une obſervation. Outre cette pièce M. Gourdain ajoûte à ſon Horloge d'eſtime un cliquet briſé qui ſert à arrêter la demi-minute lorſqu'elle eſt écoulée; & la briſure de ce cliquet fait qu'on peut aiſément le forcer à ſortir de la coche où il eſt engagé, quand on veut remonter la demi-minute.

Cette Machine a paru ingénieuſe, propre à l'uſage auquel elle eſt deſtinée, & l'on ne doute pas qu'elle ne ſoit plus juſte que l'ampoulette ordinaire. Ce qu'elle coûtera de plus ſera avantageuſement compenſé par l'utilité qu'on en peut eſpérer.



ÉLOGE
DE M. LE CARDINAL DE FLEURY.

ANDRÉ HERCULE DE FLEURY, ancien Evêque de Fréjus, Précepteur du Roi, Grand Aumônier de la Reine, Cardinal, Ministre d'Etat, l'un des quarante de l'Académie Françoise, Honoraire de l'Académie Royale des Sciences & de celle des Belles-Lettres, naquit à Lodève le 22 Juin 1653, de Jean de Fleury Ecuyer, Seigneur de Die, de Valquieres & Vernasobre, & de Diane de la Treille de Fosieres d'une ancienne noblesse de Languedoc. 1743. Assemblée publique d'après la Saint Martin.

Tout ce qu'une heureuse naissance peut promettre de pénétration & d'agrément dans l'esprit, de douceur dans les mœurs, d'intelligence & de talent pour les Belles-Lettres, se montra dès la plus tendre jeunesse de M. le Cardinal de Fleury. Il fut amené à Paris à l'âge de six ans; on le mit d'abord au collége de Clermont, aujourd'hui de Louis le Grand, & ensuite au collége d'Harcourt où il fit sa Philosophie. C'étoit l'ancienne Philosophie prétendue d'Aristote, toute scholastique & dénuée de lumière. Il y suppléa par l'érudition, & il soûtint des Thèses en Latin & en Grec, où il exposa avec beaucoup de sçavoir les principaux dogmes des Philosophes d'Athènes.

Destiné à l'état Ecclésiastique il fut reçu & installé Chanoine de l'église de Montpellier en 1668, & cette même année le Chapitre flatté de la réputation que le jeune Abbé de Fleury s'étoit déjà acquise, lui permit de venir continuer ses Etudes à Paris. Beaucoup de justesse dans l'esprit, un discernement fin & délicat, une belle mémoire & une imagination brillante faisoient concevoir dès-lors les plus grandes espérances en sa faveur.

Il commença sa Licence en 1676, & il ne prit le bonnet de Docteur que long-temps après.

Déjà connu dans le monde par le témoignage que lui rendoient plusieurs personnes de distinction, il y entra avec toutes les qualités propres à s'y distinguer lui-même, & sur-tout à s'y faire aimer. Sa figure annonçoit avantageusement les graces de son esprit; il plaisoit par ses manières nobles & aisées, & il ne paroissoit vouloir plaire qu'autant que l'exige une politesse bien entendue & l'amour propre de ceux dont on veut gagner les suffrages. Aussi se fit-il bien-tôt un grand nombre d'amis à la ville & à la Cour. Ces derniers le déterminèrent à demander une charge d'Aumônier de la Reine. Il l'obtint n'étant pas encore Prêtre, & n'ayant qu'environ vingt-deux ans. Il fut ensuite Aumônier du Roi, & en cette qualité il tint le poêle au mariage de feu M. le Duc d'Orléans, en 1692.

La Cour, ce théatre des vices & des vertus qui conduisent tour à tour à la fortune, de quelques couleurs dont la satyre ait accoûtumé de le peindre, ne manque guère d'être favorable au mérite sous un Roi vertueux. Louis XIV goûta le caractère de l'Abbé de Fleury & en démêla parfaitement le fonds. Les qualités extérieures du Courtisan ne pûrent ni en imposer au Monarque, ni, ce qui n'étoit peut-être pas moins dangereux, le prévenir contr'elles: il sçut percer jusqu'aux qualités solides, jusqu'aux vertus que l'on croiroit presque incompatibles avec les graces & avec ce qu'on appelle l'art de plaire. C'est que cet art, ou plûtôt ce don précieux de la Nature peut avoir sa source dans des principes bien différens. Il est quelquefois le partage d'une ame vile & intéressée que la crainte & les desirs ont formée de bonne heure à la flatterie, d'un esprit frivole & superficiel qui brille par quelques saillies heureuses, d'une imagination stérile par elle-même & seulement riche des idées d'autrui qu'elle saisit avec complaisance & qu'elle fait valoir avec grace; mais il peut être aussi, & à plus juste titre, une émanation des plus sublimes vertus & des plus rares talens, toûjours aimables, & toûjours aimez lorsqu'une modestie sincère sçait les mettre à couvert de l'envie. Alors le don de plaire se trouve le plus souvent

ſouvent confondu avec celui de perſuader, de conduire les hommes, de les ramener de leurs égaremens, de les affermir dans leurs devoirs & de les rendre heureux.

C'eſt ſous ce point de vûe que Louis XIV aperçut un digne Prélat dans l'Abbé de Fleury, & qu'il le nomma à l'Evêché de Fréjus le 1er de Novembre 1698.

Les ſuccès juſtifièrent pleinement le choix du Prince. Tranſporté d'une Cour brillante au fond d'une province éloignée, au milieu des montagnes & des rochers, l'Evêque de Fréjus put hardiment s'y montrer avec toute ſa politeſſe; c'étoit moins en lui une parure acquiſe & étrangère, que les dehors naturels d'une ame tendre, généreuſe & compatiſſante, toûjours prête à effectuer ce que ſes dehors promettoient. Bien-tôt chéri de ſon peuple, il l'édifie par ſes exemples, il le réforme par ſes inſtructions, il le ſoulage par ſes largeſſes; enfin il le garantit des fureurs de la guerre par ſa prudence, & par cet art de ſe concilier les cœurs, qu'il exerce ſur tous les hommes & juſque ſur l'ennemi armé. Ce dernier trait, cet évènement de la vie du Cardinal de Fleury eſt connu; mais il ne l'eſt pas aſſez & dans toutes ſes circonſtances: c'eſt cependant un de ceux qui caractériſent le mieux ſon eſprit & ſon cœur, & nous allons le rapporter ici d'après des témoins oculaires & irréprochables.

On ſçait l'entrepriſe infructueuſe que le Duc de Savoie à la tête d'une puiſſante armée d'Alliés, ſecondé par une flotte de quarante-huit Vaiſſeaux de guerre, fit en 1707 ſur la ville & ſur le port de Toulon. Ce Prince ne ſe fut pas plûtôt mis en marche pour entrer dans la Provence, qu'une conſternation générale s'empara des eſprits dans tous les lieux par où il pouvoit paſſer. Les habitans de Fréjus, d'autant plus allarmez que leur ville étoit ſans défenſe & l'objet le plus prochain du pillage, voulurent l'abandonner & ſe retirer loin des côtes où ſe portoient toutes les forces des ennemis; & vrai-ſemblablement ils auroient pris ce parti ſi M. de Fréjus ne leur eût fait entendre que par-là ils alloient expoſer leur ville à être ſaccagée & brûlée, & qu'au

contraire, en y attendant le Duc de Savoie, ils pouvoient ſe flatter d'en obtenir un plus doux traitement. Ce diſcours accompagné de promeſſes affectueuſes de la part d'un homme en qui ils avoient une entiere confiance, les ayant raſſurez, il ſe prepara à remplir les devoirs & les formalités que lui impoſoient les loix de la guerre, ſans bleſſer la fidelité qu'il devoit à ſon legitime Souverain. Il fit nommer trois Deputés pour aller au devant du Prince, & pour lui repréſenter très-reſpectueuſement combien il étoit digne de S. A. R. d'uſer avec modération de la victoire: c'eſt d'un de ces Députés, homme éclairé & plein de probité, que nous tenons ces mémoires*. La réponſe fut favorable, mais conditionnelle par la difficulté de retenir le Soldat en pareille occaſion & dans une armée compoſée de nations différentes. M. de Fleury eut enſuite pluſieurs conférences particulières avec S. A. R. pendant trois jours qu'elle demeura à Fréjus, & il ne ceſſa point d'être admis à ſa table, où ſe trouvoient en même temps le Prince Eugène & le Prince de Heſſe Caſſel aujourd'hui Roi de Suede. La ſageſſe & le charme ſecret de ſon entretien, lui gagnèrent enfin l'eſtime & la bienveillance de tous ces Princes : le captif devenu favori obtint tout ſans peine de ceux à qui le ſort des armes l'avoit ſoûmis: une contribution d'abord modique & réglée à vingt mille livres fut encore réduite ; la ville n'éprouva aucun déſordre dans ſon enceinte, & la campagne des environs fut épargnée. Cependant le Duc de Savoie étant parti, & la tête de l'armée ayant décampé, le Général Spingel qui en commandoit l'arrière-garde, homme violent & peu touché des égards que M. de Fréjus s'étoit attirez de la part de S. A. R. & des deux autres Princes, voulut ſous divers prétextes mettre le feu à la ville; mais M. de Fréjus l'étant allé trouver, le

* Tout ceci eſt tiré d'une lettre ou relation qui nous a été communiquée par M. de la Tour Premier Préſident du Parlement d'Aix, Intendant & Commandant pour le Roi en Provence ; & cette relation, qui eſt très-circonſtanciée, vient de M. Suffret, alors habitant domicilié à Fréjus & l'un des trois Députés dont on vient de parler, aujourd'hui Subdélégué de M. de la Tour.

ramena à la douceur, & garantit encore les habitans du péril qui les menaçoit.

Dans l'incertitude si Toulon résisteroit à tant de forces réunies par mer & par terre, ou s'il succomberoit, M. de Fréjus s'étoit muni d'un passeport & avoit obtenu une escorte de trente cavaliers pour aller à Aix, & pour y attendre l'évènement du siège. Dans le premier cas il retournoit à son diocèse; dans le second, qui pouvoit entraîner la perte d'une grande partie de la Provence, & sûrement celle de la ville de Fréjus, il se retiroit dans l'intérieur du Royaume, bien résolu à ne prêter jamais le serment de fidélité à aucun autre Prince qu'au Roi son maître. Il prit donc le chemin d'Aix quelques jours après le départ de Spingel & après avoir donné dans la ville les ordres & les avis les plus convenables en pareille conjoncture; mais les prompts secours amenez à Toulon & la retraite de l'ennemi rendirent bien-tôt M. de Fréjus à son troupeau. Il seroit difficile d'exprimer avec quels transports de joie il y fut reçu. L'armée des Alliés en repassant par Fréjus avoit fait quelques désordres dans la ville & brûlé quelques maisons à la campagne, il répara tous ces dommages en homme libéral & en pasteur charitable.

Ce n'étoit pas une impression passagère & fondée sur de vains agrémens que celle qu'avoit fait l'Evèque de Fréjus sur l'esprit du Duc de Savoie; les sentimens d'estime & de bienveillance dont ce Prince demeura pénétré pour lui, différoient peu de ceux que son Sang auguste devoit concevoir un jour pour ce même Prélat en le comblant de gloire. M. de Fréjus étoit à Lodève en 1714, pour y recueillir la succession du Baron de Pérignan son frère, lorsqu'il apprit que le Duc de Savoie, depuis peu Roi de Sicile, devoit débarquer à Nice en revenant de prendre possession de son nouveau Royaume. Il en écrivit sur le champ aux Magistrats de Fréjus, & il les engagea à lui faire une députation sur son avènement à la Couronne, & pour lui renouveller les assurances de son respect & de sa reconnoissance. Les Deputés,

du nombre deſquels étoit encore celui qui nous fournit ces anecdotes, obtinrent une audience particulière dans le cabinet de S. M. & cette audience, qui dura près de deux heures, ſe paſſa toute entière à parler de l'Évêque de Fréjus. Quant à la ſucceſſion du Baron de Pérignan, M. de Fleury s'en démit peu de temps après en faveur du Marquis de Roqueſel ſon neveu.

Tant de vertus & de talens ſi glorieuſement exercez ne pouvoient demeurer enſévelis au fond d'une Province, & vont être bien-tôt à portée de ſe montrer avec plus d'éclat. Louis XIV près de finir ſa courſe glorieuſe, plein du deſir de rendre ſes peuples heureux après ſa mort, n'eut rien de plus à cœur que d'aſſurer une éducation digne du trône au Prince que le Ciel leur avoit conſervé. Il porte ſes regards ſur tout ce qu'il y a d'hommes rares dans ſes Etats, il balance les talens & les caractères, & il déſigne par un codicille de ſon teſtament l'Évêque de Fréjus Précepteur de Louis XV.

Pour ſentir tout ce que renferme un tel choix en faveur de M. de Fleury, de la part d'un Monarque qui a régné ſoixante & douze ans, qui aime ſes ſujets, à qui ſa Famille eſt chère, & qui ſe voit ſur le bord du tombeau, oſons pénétrer une ſeconde fois dans les penſées de ce grand Roi.

L'éducation des Princes, des enfans des Rois, peut ſans doute avoir de grands avantages ſur celle des ſimples particuliers. Les plus excellens génies dans chaque genre, raſſemblez de toutes parts auprès de leur perſonne, concourent à les inſtruire, veillent pour eux, & leur prodiguent les fruits de leurs veilles; les exemples les plus frappans, recueillis de l'hiſtoire de tous les ſiecles, ſont ſans ceſſe étalez à leurs yeux; les merveilles de la Nature, les chef-d'œuvres de l'art, tout, juſqu'aux divertiſſemens même, eſt tourné pour eux en leçons utiles; mais ce ne ſont enfin que des leçons. En general, & par une ſuite naturelle de leur grandeur, l'éducation des Princes eſt trop marquée, ſe montre trop comme éducation, & ne peut être aſſez familière. Entourez, reſpectez de leurs courtiſans & de leurs maîtres même, ils

ne ſçauroient preſque jamais rien entendre qui ne ſoit préparé avec ſoin ou prononcé avec circonſpection, la vérité ſe cache déjà pour eux. Le tribut de louange qu'arrache la vertu, le mépris qu'excite le vice, n'éclatent point devant eux avec cette liberté qui perſuade, avec ces traits prompts & naïfs qui pénètrent, mais qui n'échappent qu'entre les égaux. La louange & le blâme ſont trop gênez dans un lieu où ils tirent ſi fort à conſéquence.

S'il eſt cependant quelque moyen de procurer à un jeune Prince tous les avantages d'une éducation privée, c'eſt ſans doute de le confier à des maîtres qui ſçachent également & l'inſtruire & lui plaire, former & gagner ſon cœur, à des maîtres qui paroiſſent toûjours devant lui, moins comme précepteurs que comme confidens, & qui, ſans oublier les égards dûs à ſa naiſſance, deviennent, s'il eſt permis de le dire, ſes amis, ſes compagnons de jeux & d'études. C'eſt ainſi que le goût des connoiſſances utiles & louables, que la conviction de ſes devoirs, que la juſtice & l'amour de la ſolide gloire entrent ſans peine dans une ame qui ſe déve-loppe, & s'y confondent avec l'ouvrage de la Nature. La ſageſſe même ſe cache pour dicter ſes leçons aux mortels: Minerve n'inſtruiſoit Télémaque que ſous la forme de Mentor & dans un libre entretien que les circonſtances & le haſard ſembloient toûjours faire naître.

Voilà ce que demandoit Louis XIV, voilà l'Evêque de Fréjus, ſi ce n'eſt, qu'il fut le Mentor d'un plus grand Prince que Télémaque, d'un Prince actuellement aſſis ſur un des premiers trônes du monde, & dont la vertu étoit par cela même environnée de plus d'écueils que ne le fut jamais celle du fils d'Ulyſſe.

Nous ne nous arrêterons point ſur les ſuites d'une édu-cation qui fait aujourd'hui le bonheur de la France; encore moins nous étendrons-nous ſur les marques éclatantes de reconnoiſſance & de tendreſſe que l'auguſte Diſciple a don-nées à ſon maître. C'eſt à l'hiſtoire de cet Empire, ou à des plumes conſacrées à l'Eloquence, qu'il appartient de

transmettre à la postérité les vertus de Louis XV, & les évènemens qui ont signalé le ministère du Cardinal de Fleury. La chaire, & plus d'une Académie ont déjà retenti des éloges de ce sage Ministre; notre tour est venu trop tard, & nous avons été prévenus jusque dans la partie qui regardoit directement nos fonctions. L'Academie des Sciences, en se rappellant ici tout ce que le Cardinal de Fleury fit pour elle, tout ce qu'elle entreprit sous ses auspices, tout ce que dans ce court intervalle elle a fait de découvertes dans le Ciel & sur la Terre, près du Pole, sous l'Equateur, ne pourroit que retracer au public des faits qui par leur célébrité même lui ont été déjà présentez de mille façons différentes, ou se jeter dans des détails superflus.

Avouons cependant que le Cardinal de Fleury n'eut pas de grands obstacles à surmonter pour servir les Sciences & les Arts sous un Prince qui les connoît & qui les chérit; mais le Ministre retrouve sa gloire dans celle du Precepteur qui les fit connoître & chérir au Prince qui devoit les proteger.

C'est en éclairant son Roi que le Cardinal de Fleury en avoit acquis toute la confiance; c'est à cette confiance éclairée qu'il a dû toute son élevation. Arrivé au Ministere sans effort, disons mieux, malgré ses efforts pour s'en défendre, il l'exerce sans contradiction, il s'y maintient sans trouble; son autorité coule de source, & se ressent de la simplicité des moyens qui la firent naître. Ses mœurs, son caractère, ses inclinations n'en souffrent aucune atteinte; ennemi du faste & de l'opulence, sa maison, sa table, auparavant modestes, demeurent les mêmes. L'Abbé de Fleury revêtu de la pourpre, & à la tête des affaires de l'Etat, semble n'être encore, hors de ses fonctions, que l'Abbé de Fleury dans la Cour de Louis XIV, doux, affable, accessible, &, ce qu'il ne faut pas confondre avec les titres & les honneurs, content. Tout entier à l'Etat dans le cabinet & dans les Conseils, tout entier à la société & à ses amis dans le commerce ordinaire, par-tout tranquille & à lui-même, il sçait allier l'homme & le Ministre, & les rendre l'un & l'autre heureux. On peut

dire que la Fortune se plut à le favoriser, & qu'elle l'éleva par degrés jusqu'au faîte des grandeurs, sans lui faire jamais éprouver ses revers, si l'on veut appeller Fortune l'effet d'une conduite sage & mesurée qui échappe aux yeux du vulgaire.

Les principes & les maximes de gouvernement de M. le Cardinal de Fleury étoient pacifiques. Il ne s'en est jamais écarté; il a cédé seulement au cours inévitable des évènemens qui amènent la guerre.

Le secret & le silence, un visage toûjours égal & serein lui tinrent lieu de la dissimulation que quelques Politiques ont cru si nécessaire pour gouverner.

Il fut peu touché du desir d'immortaliser son nom par des actions d'éclat. Il ne chercha point à illustrer son Ministère par de nouveaux établissemens; mais il employa son pouvoir, il donna tous ses soins à faire revivre, à mettre en exécution, ou à perfectionner les établissemens utiles qui avoient été imaginez sous les Ministères précédens, & dont il n'avoit été ni l'inventeur, ni le promoteur. Sacrifice trop rare d'un amour propre qui nous a si souvent ravi le fruit des anciens travaux, sans nous procurer de nouveaux avantages.

Fidèle & rigide économe des biens de l'Etat, il a soûtenu avec une généreuse indifférence le murmure & les plaintes de l'avidité frustrée de son attente. C'est dans ses propres fonds qu'il a puisé ses libéralités & le soulagement des malheureux.

Il a fait voir dans plusieurs rencontres délicates, que la fermeté qui naît de la patience & de la douceur, est toujours la plus sure par son principe, & la plus utile par ses succès.

Les temps & les circonstances lui ont plus souvent fourni ses maximes, qu'ils n'y ont été soûmis. Aussi n'a-t-il été l'émule d'aucun de ses predécesseurs dans le Ministère: mais il a marché sur les traces des uns sans penser à les imiter, comme il s'est éloigné de la conduite des autres sans songer à les reprendre.

M. le Cardinal de Fleury parloit purement & avec facilité; sa manière de raconter étoit élégante & naïve. Il remplissoit

adroitement ces vuides que la réſerve indiſpenſable aux grandes places jette ordinairement dans la converſation. Il écartoit, autant qu'il lui étoit poſſible, la gène du cérémonial, & il en rompoit volontiers le ſérieux par un aimable badinage. La raillerie devenoit toûjours entre ſes mains une marque de faveur pour ceux qu'elle ſembloit attaquer. C'eſt dans ce goût qu'il écrivoit quelquefois à ceux de ſes amis les plus diſtinguez par l'eſprit & par les talens; il entroit en lice avec eux, & il ne ſe montroit pas inférieur à de pareils adverſaires.

On voit par les mandemens qu'il publia dans ſon diocèſe, par les diſcours qu'il a prononcez dans les Aſſemblées du Clergé & devant le Roi, qu'il étoit Orateur, ou né pour l'être. Il avoit écrit quelques morceaux d'Hiſtoire, de Politique & de Morale pour l'éducation de Sa Majeſté; mais il a toûjours moins aimé à rédiger ſes connoiſſances qu'à les mettre en pratique.

Les années s'étoient accumulées ſur ſa tête ſans affoiblir ſon eſprit & ſans en chaſſer les graces. On ne ſçauroit dire ſi ſon heureux tempérament a été la cauſe ou l'effet de l'égalité de ſon ame. Sa vie a coulé uniformément au milieu de la Cour, parmi les plus grandes affaires, & malgré la viciſſitude des temps, comme la vie d'un particulier qui cultive en paix le champ de ſes ancêtres.

Il vit enfin approcher la mort, il l'attendit avec une conſtance chrétienne, & il expira le 29 Janvier 1743, dans la quatre-vingt-dixième année de ſon âge.





ÉLOGE

DE M. L'ABBÉ BIGNON.

1743.

Assemblée publique d'après la Saint Martin.

JEAN-PAUL BIGNON, Abbé de Saint-Quentin en l'Isle, ci-devant Doyen de Saint Germain l'Auxerrois, Conseiller d'Etat ordinaire & Doyen du Conseil, Bibliothécaire du Roi, l'un des quarante de l'Académie Françoise, & Honoraire des Académies des Sciences & des Inscriptions & Belles-Lettres, fut baptisé dans l'église de Saint Nicolas du Chardonnet à Paris le 19 Septembre 1662. Il étoit fils puîné de Jérôme Bignon Conseiller d'Etat ordinaire, Avocat général au Parlement de Paris, & Maître de la Librairie du Roi, & de Suzanne Phelypeaux de Pontchartrain; & petit-fils de Jérôme Bignon, cet illustre Magistrat que les derniers siècles peuvent hardiment opposer aux plus grands personnages de l'Antiquité.

L'enfance de M. l'Abbé Bignon fut marquée par une ardeur infatigable pour le sçavoir, & par le sçavoir même. Il ne lui manque que d'avoir plûtôt vécu pour être placé parmi les enfans célèbres dont un Auteur du dernier siècle nous a donné l'histoire. Cependant les dix premières années de sa vie ne furent presque qu'un tissu de maladies & d'infirmités. Son tempérament se fortifia depuis & devint même assez robuste; mais sa vûe, qui étoit si basse qu'à peine pouvoit-il écrire, demeura à peu près dans le même état; & malgré ce défaut dans un organe si nécessaire à l'étude, peu d'hommes ont tant étudié, tant lu & tant écrit. On fit de vains efforts pour l'empêcher de s'appliquer, il étoit toûjours surpris un livre à la main; auteurs classiques, historiens, orateurs, poësies, romans, tout ce qui dans ces divers genres peut instruire ou amuser des hommes faits, étoit de son ressort. Une excellente mémoire ne lui laissoit

rien échapper de ce qu'il avoit lû, & mettoit également à profit ce qu'il entendoit dans la maison de son père, de tout temps consacrée aux Lettres & le rendez-vous des Sçavans.

Ses parens l'avoient destiné de bonne heure à l'état Ecclésiastique; il l'embrassa lui-même par choix, & il finit avec autant de succès que de rapidité les études prescrites à cet état. Il entra ensuite dans la Congrégation des PP. de l'Oratoire, où il demeura quelques années dont nous ignorons la date & le nombre. Ce qui est certain, c'est que le desir d'y travailler plus tranquillement ne fut pas un des moindres motifs qui l'y engagèrent. La maison de son père, toute favorable qu'elle étoit à sa passion dominante, lui parut trop fréquentée, même des gens de Lettres; il vouloit acquerir le sçavoir dans le recueillement & le silence, avant que de songer à le rectifier ou à le polir par le commerce de ceux à qui une longue habitude en a rendu l'usage familier. Cependant M. l'Abbé Bignon se trouva encore trop exposé aux visites de ses parens & de ses amis chez les PP. de l'Oratoire, au centre de Paris où il étoit, & il se choisit, sans sortir de chez eux, une autre retraite où il étudioit quatorze heures par jour. La Theologie, la Jurisprudence, les Langues sçavantes, la Critique, la Philosophie, qui l'avoient deja fait briller sur les bancs & dans le monde, y furent tout autrement approfondies; & c'est après cette ample moisson de connoissances qu'il se voua à la Prédication.

Il se distingua bien-tôt dans ce genre sublime d'éloquence, en un temps où les Bourdaloues & les Massillons s'y faisoient admirer. Des Avents & des Carêmes prêchez dans les principales églises de Paris y mirent ses talens au grand jour, & la Cour voulut l'entendre. Il prêcha devant le Roi Louis XIV, & il fut retenu en l'état & charge de Prédicateur de S. M. par Lettres du 17 Février 1693. Dans un même jour il prononça un Panégyrique de Saint Louis à la Chapelle du Louvre devant l'Académie Françoise, & un autre tout

différent aux PP. de l'Oratoire devant les Académies des Sciences & des Inſcriptions ; & des perſonnes qui ont paſſé une partie de leur vie avec lui, nous ont aſſuré avoir lu de ſa façon quatre Panégyriques tout différens de ce même Saint.

Cette fécondité de M. l'Abbé Bignon, quoique peu commune, étoit moins remarquable que la facilité merveilleuſe qu'il avoit de parler ſans préparation. Nos Aſſemblées publiques, telles que celle-ci, lui en ont fourni la matière pendant pluſieurs années. On ſçait qu'il y préſidoit ordinairement & qu'il réſumoit tout ce qui s'y liſoit, & toûjours à l'avantage des Sciences, de l'ouvrage & de l'auteur. Combien de fois une partie de ceux qui me font l'honneur de m'écouter, témoins de ce que j'avance, l'ont-ils entendu faire ici leur éloge! Combien méritoit-il que le ſien y fût tracé aujourd'hui par une main plus habile!

Ce n'eſt pas cependant pour expoſer des faits, pour analyſer des raiſonnemens philoſophiques, & pour en diſcuter tranquillement les conſéquences, que le don précieux de parler ſur le champ fut accordé à un petit nombre d'hommes choiſis ; ce n'eſt pas là du moins qu'il brille le plus. Le talent proprement dit de la parole, pour ſe déployer dans toute ſa force, veut être excité par des objets plus puiſſans, il veut des paſſions à ſentir, à émouvoir, ou à combattre par d'autres paſſions. C'eſt-là qu'il éclate; c'eſt alors qu'il perſuade, qu'il entraîne; c'eſt alors que le pathétique & le ſublime, débarraſſez de la gêne de la compoſition & auſſi peu cherchez qu'attendus, produiront leurs effets les plus étonnans. Le vrai triomphe de l'Éloquence n'exiſta peut-être jamais ſur le papier; & l'on pourroit préſumer avec aſſez de fondement, que Démoſthène étoit moins Démoſthène dans ces Ecrits où nous l'admirons, que dans les traits ſoudains & hardis qui lui échappoient en voyant les entrepriſes de Philippe, & l'indolence des Athéniens.

Des intérêts mille fois plus importans que ceux qui délièrent la langue de l'Orateur de la Grèce peuvent animer

aujourd'hui nos Orateurs, & sont l'objet de la chaire. C'est-là enfin que M. l'Abbé Bignon donna des preuves éclatantes du rare talent que nous venons de décrire; non dans ces Panégyriques, dans ces Sermons d'apparat où règne un ordre sévère & une correction de style qui ne sçauroient être le fruit que de la méditation & du travail, mais dans ceux que des cas imprévûs l'obligèrent souvent d'accepter. Il prêcha presque journellement dans ce goût, & avec un applaudissement général, à Saint Germain l'Auxerrois, pendant tout le temps qu'il en fut Doyen, c'est-à-dire, depuis 1710 jusqu'en 1721.

Le 15 Juin

Sa réception à l'Académie Françoise fut encore une de ces occasions qui lui firent le plus d'honneur. Il en étoit au milieu de son remerciment, lorsque M. de Harlay Archevêque de Paris & Membre de la même Compagnie, entra dans l'Assemblée. M. l'Abbé Bignon s'arrêta, attendit qu'il fût placé, & fit dans le moment une récapitulation de tout ce qu'il venoit de dire, en lui adressant la parole à différentes reprises. C'étoient des politesses pour le Prélat, & un tour nouveau dans ce qu'il avoit déjà dit; après quoi il reprit le fil de son discours. On ne peut exprimer combien M. de Harlay fut charmé de ce qu'il venoit d'entendre, lui qui possédoit éminemment ce qu'il admiroit aussi sans jalousie dans le nouvel Académicien.

M. l'Abbé Bignon avoit assisté aux Assemblées du Clergé de 1693, 1694 & 1695, tantôt comme Député de la province de Paris, & tantôt en qualité de Promoteur. Il fut député deux fois de la part de l'Assemblée vers le Roi; marque de distinction & de confiance que le Clergé n'accorde guère qu'à ses Agens. A la seconde députation Sa Majesté témoigna publiquement combien Elle étoit satisfaite du compte qu'il lui avoit rendu, & lui donna bien-tôt après l'Abbaye de Saint-Quentin, valant au moins trente mille livres de rente.

En 1701.

Comme Conseiller d'Etat, après la mort de M. l'Evêque de Noyon dont il avoit eu la place, & ensuite comme Chef

du Bureau des affaires Eccléſiaſtiques du Royaume, il s'y diſtingua dans pluſieurs occaſions importantes.

Mais la réputation que M. l'Abbé Bignon s'étoit acquiſe par l'aſſemblage de tant de connoiſſances, & dans l'exercice de tant de talens, quelque brillante qu'elle ait été, eſt preſque déjà oubliée, & diſparoîtra dans les ſiècles futurs devant le nom immortel qu'il s'eſt fait par la protection conſtante qu'il accorda aux Sciences & aux Sçavans, par les faveurs ſignalées qu'il attira ſur elles & ſur eux, & par le fameux renouvellement de l'Académie des Sciences & de celle des Belles-Lettres.

C'eſt dans l'Hiſtoire de ces deux célèbres Compagnies, & dans les Ecrits de tous les Sçavans de l'Europe, & des autres parties du monde, ſi l'on y écrit, qu'il faut chercher l'éloge de M. l'Abbé Bignon. On le trouvera à la tête de mille excellens ouvrages procurez par ſes ſoins ou mis au jour ſous ſes auſpices; & au défaut de ſon nom on le reconnoîtra à celui de *Mécène de ſon ſiècle* & d'*Ange tutélaire des Sciences & des Sçavans,* qu'on lui donne par-tout.

Les beaux Arts ne lui furent pas moins redevables. Il étoit de l'Académie de Peinture & de Sculpture, & il ne pouvoit en être, ſans aider de ſes lumières, ſans favoriſer de tout ſon crédit un établiſſement ſi digne de marcher après les Sciences & les Belles-Lettres, & qui par ſa nature en eſt preſqu'inſéparable. Il n'eſt point d'art, libéral ou méchanique, dont il n'ait tâché de reculer les bornes, & qui n'ait eu part à ſes bienfaits. On peut dire auſſi que toutes les Muſes ont chanté ſa gloire, & que la Renommée pouvoit avec juſtice ouvrir ſes cent bouches pour la publier.

Dans quels détails pourrions-nous entrer après tout ce qu'on vient d'entendre, qui ne fuſſent ſuperflus? Le Journal des Sçavans ceſſoit de paroître par la mort du Préſident Couſin qui en étoit chargé depuis pluſieurs années, M. l'Abbé Bignon le rétablit en 1702; la Bibliothèque du Roi manquoit d'une infinité de livres, tant imprimez que manuſcrits, il en fit venir de toutes les parties du monde; il prit

de justes mesures avec les Sçavans de tous les pays, avec les Ambassadeurs, les Envoyés, & les Consuls de toutes les Cours, afin que rien de curieux & de rare ne pût échapper à ses recherches; il obtint que deux Membres de l'Académie des Inscriptions & Belles-Lettres fissent à ce dessein, & avec tous les secours nécessaires, un voyage dans la Grèce & dans le Levant premier berceau de notre Littérature, d'où ils rapportèrent en effet quantité d'ouvrages inconnus, & d'utiles instructions sur ceux qu'on se flatteroit en vain d'y trouver. Ce fut enfin à sa sollicitation que la Bibliothèque du Roi, qui étoit trop à l'étroit & l'on peut dire avec indécence dans une ou deux maisons de la rue Vivienne, fut transportée à l'Hôtel de Nevers rue de Richelieu où elle est depuis 1721 : vaste & magnifique Palais où il imagina mille arrangemens utiles, soit par les places qu'il y procura à quelques-uns des Sçavans les plus distinguez, soit par les commodités qu'il y donna à tous, pour puiser dans ce trésor des secours qu'ils chercheroient vainement ailleurs.

La charge de Bibliothécaire du Roi, telle qu'elle est aujourd'hui & que M. l'Abbé Bignon la possédoit, comprend celle de *Maître de la Librairie* & celle d'*Intendant ou Garde du Cabinet des Livres, Manuscrits, Médailles & Raretés antiques & modernes, & Garde de la Bibliothèque du Roi,* qui faisoient autrefois deux charges distinctes & séparées. La première, de *Maître de la Librairie* ou de *Bibliothécaire en chef,* supérieure par le titre, mais d'un moindre revenu, fut créée par François Premier. C'est celle qu'avoit le fameux Jérôme Bignon & M. Bignon son fils. M. l'Abbé Colbert avoit la seconde, comprise sous le titre de *Garde de la Bibliothèque,* lorsque les deux furent réunies en faveur de M. l'Abbé de Louvois. M. l'Abbé Bignon son successeur les eut non seulement sur le même pied, mais il obtint encore en 1720, que la *Garde du Cabinet particulier des Livres du Louvre,* qu'avoit M. Dacier, & celle de la Bibliothèque de Fontainebleau, vacante depuis quatorze ans par la mort de M. de Sainte-Marthe, fussent réunies. Ainsi la place

de Bibliothécaire du Roi n'avoit jamais été si brillante, ni revêtue d'autant de titres & de prérogatives qu'elle l'a été en la personne de M. l'Abbé Bignon ; &, ce qui est plus important, la Bibliothèque du Roi ne fut jamais, à beaucoup près, si riche par le choix & par le nombre des livres. A l'avènement de Louis XIV à la Couronne, on n'y trouva que 5000 volumes ; il y en avoit environ 70000 après la mort de ce Prince, c'est-à-dire, trois ans avant qu'elle fut confiée à M. l'Abbé Bignon ; & l'on en compte aujourd'hui plus de 135000, dont près du quart sont manuscrits.

Mais on pourroit demander comment la charge de Maître de la Librairie Royale accordée au fameux Jérôme Bignon, & conservée à son fils, étoit sortie d'une famille si digne de la posséder & dans laquelle on avoit M. l'Abbé Bignon ? C'est une anecdote qu'il nous a apprise lui-même. Il étoit seul dans sa chambre un jour que son père y entra brusquement : *Mon fils*, lui dit M. Bignon, *je devrois me mettre à genoux devant toi pour te demander pardon du tort irréparable que je te viens de faire : je viens de donner ma démission de la charge de Maître de la Librairie, charge que je te destinois, & que tu aurois remplie avec honneur ; mais M. le Marquis de Louvois me l'a demandée pour l'Abbé de Louvois son fils, & il m'a fait une espèce de violence à laquelle je n'ai pû résister.* Là-dessus il embrassa l'Abbé Bignon, & se retira les yeux baignez de larmes. En 1684.

Aussi M. l'Abbé de Louvois n'eut pas plûtôt expiré que S. A. R. M. le Régent fit donner à M. l'Abbé Bignon la charge de Bibliothécaire du Roi, & lui annonça cette grace en disant, qu'il ne faisoit que lui restituer son propre bien. Il y ajoûta peu de temps après un brevet de retenue de cinquante-deux mille écus. En 1718.

M. le Marquis de Louvois Ministre de la guerre étant mort en 1691, M. de Pontchartrain alors Contrôleur général, & depuis Chancelier de France, prit l'Académie des

Sciences ſous ſa protection. Sur quoi notre ancien Hiſtorien M. du Hamel remarque que l'un des premiers & des plus grands fruits que la Compagnie en reçut, fut d'avoir M. l'Abbé Bignon ſon neveu pour Chef. Il ignoroit ce que nous devrions encore un jour au nom & à la poſtérité de ce Miniſtre. M. l'Abbé Bignon étoit donc entré à l'Académie dès l'année 1691. Ainſi il en connoiſſoit parfaitement la conſtitution & l'utilité, lorſque, huit années après, il en procura le renouvellement.

Organe de la Cour, ſi ce n'eſt par lui-même, du moins par M. de Pontchartrain qui ſe repoſoit entièrement ſur lui de tout ce qui regardoit la Littérature du Royaume, M. l'Abbé Bignon devint le dépoſitaire de toutes les graces accordées aux gens de Lettres. Il entretenoit des correſpondances dans tous les pays du monde en faveur des Académies de Paris & des Provinces, & même par rapport aux Académies étrangères. Le Czar Pierre le Grand lui faiſoit ſouvent écrire par M. Areskins ſon premier Médecin, pour le conſulter ſur celle qu'il vouloit établir ou qu'il avoit déjà établie à Peterſbourg, & qui eſt devenue une des plus floriſſantes de l'Europe. On eût dit que le département de l'eſprit & du ſçavoir lui étoit échû en partage du conſentement unanime des Nations. Ajoûtons que pendant tout le temps que M. de Pontchartrain fut Contrôleur général & Chancelier de France, M. l'Abbé Bignon ſoûtenoit le poids d'une infinité d'autres affaires d'eſpèce toute différente: rappellons-nous les ſoins qu'exigeoit le Journal des Sçavans, auquel il préſidoit, les détails, les diſcuſſions de la Librairie, & les longues & fréquentes audiences qu'il falloit donner ſur toutes ces matières, & l'on ſentira de quel travail il étoit capable, & quelle facilité de génie demandoit l'exercice continuel de tant de fonctions différentes, même avec le plus grand travail.

La Régence d'un Prince tel que M. le Duc d'Orléans qui portoit l'amour des Sciences & des beaux Arts juſqu'à les

les mettre lui-même en pratique, n'étoit guère propre à ſoulager M. l'Abbé Bignon dans cette partie; le gouvernement qui ſuivit la Régence, ne fut pas moins favorable aux Lettres, & n'avoit garde d'en remettre la conduite en d'autres mains. Cependant M. l'Abbé Bignon ſe procura enfin ce repos qui termine ſi dignement la vie des grands hommes, mais dont les grands hommes ne veulent jouir & ne jouiſſent en effet qu'après mille ſervices rendus à la patrie & au genre humain.

Il fit d'abord de fréquens voyages à ſon château de l'Iſle-belle près de Meulan, & ſouvent de longs ſéjours; enfin il s'y retira entièrement en 1741, & il y mourut le 14 Mars 1743 dans les diſpoſitions les plus édifiantes.

Il avoit appris quelques jours avant ſa mort, celle de M. Bignon de Blanzy ſon neveu, Intendant de Soiſſons, à qui il avoit fait obtenir en 1722 la ſurvivance de la charge de Bibliothecaire. Cette charge fut accordée incontinent après à M. Bignon de l'Iſle-belle, puiné du précédent, Maître des Requêtes, ci-devant Avocat général au Grand-Conſeil, l'un des quarante de l'Académie Françoiſe.

M. l'Abbé Bignon a laiſſé parmi ſes papiers un grand nombre de lettres de Sçavans, & les minutes de ſes réponſes. On doit auſſi y avoir trouvé pluſieurs de ſes Sermons qu'il avoit revûs & mis en ordre pendant ſa retraite, pour être publiez après ſa mort, ſi ſa famille & ſes amis le jugeoient à propos.

Il ſe propoſoit de célébrer au mois de Juin de cette année la Cinquantième de ſa reception à l'Académie Françoiſe, par une ſuperbe fête qu'il vouloit donner à tous les Académiciens, dans cette Iſle qu'il habitoit, & qu'il avoit extrêmement embellie. Il les y auroit invitez par un diſcours éloquent & affectueux dont il avoit déjà communiqué l'ébauche à d'excellens connoiſſeurs; il les y auroit retenus le plus long-temps qu'il lui auroit été poſſible, & chaque jour auroit été marqué par des plaiſirs dignes de cet illuſtre Corps.

M. l'Abbé Bignon avoit trois frères qui sont morts avant lui ; l'aîné étoit Jérôme Bignon Conseiller d'Etat ordinaire & ancien Prévôt des Marchands; le second, Louis Bignon ancien Capitaine aux Gardes & Inspecteur général de l'Infanterie ; & le troisième Armand-Rolland Bignon Conseiller d'Etat & Intendant de la Généralité de Paris. Ce dernier est le seul qui ait laissé des enfans, c'est le père de M. Bignon aujourd'hui Bibliothécaire du Roi, & le seul qui reste du nom.



ÉLOGE
DE M. LÉMERY.

NICOLAS LÉMERY, l'un des anciens Membres de cette Compagnie & père de celui dont nous avons à parler, fut un de ces hommes rares que les préjugés de leur siècle n'ont pû séduire, qui portent la lumière dans tout ce qui devient l'objet de leurs recherches, le Descartes de la Chymie. Il tira cette Science des ténèbres mystérieuses où elle demeuroit ensévelie depuis tant de siècles, il l'affranchit de cette superstition cabalistique qui en faisoit les prétendus fondemens & qui en cachoit les véritables, & il la soûmit le premier aux principes clairs & certains de la Méchanique. Louis Lémery son fils que nous venons de perdre n'a pas été seulement le plus fidèle disciple de ce grand maître, mais par son goût déterminé pour la saine Philosophie, & par les principes lumineux qu'il puisoit dans son propre fonds, il nous a souvent donné lieu de penser qu'il auroit été capable de faire ce que son père avoit fait, s'il eût trouvé les mêmes erreurs à combattre & les mêmes obstacles à surmonter.

1743. Assemblée publique d'après la Saint Martin.

Il naquit à Paris le 25 Janvier 1677 de ce célèbre Chymiste, & de Magdeleine Belanger. Il fit ses études au collége d'Harcourt, & il s'y distingua parmi ses pareils. Quelques heureux essais d'éloquence le portèrent d'abord vers le Barreau : un de ses oncles, Louis Lémery fameux Avocat l'y attiroit encore ; mais son père, & un goût plus décidé le ramenèrent à la Chymie, & lui firent embrasser la profession de Médecin.

A l'avantage inestimable de se trouver tout-à-coup initié dans les secrets de la Chymie, ou plûtôt dans une Chymie qui faisoit gloire de bannir les secrets, il joignit mille

connoiſſances infiniment propres à étendre l'objet de cette Science, quoique déjà ſi étendu. Il ſaiſit avec ardeur la Philoſophie moderne qui n'étoit autre en ce temps-là que celle de Deſcartes ; & ſon père, loin de dédaigner des ſecours qu'il n'avoit pas eus, ou de les lui envier, ne négligea rien pour les lui procurer. M. Lémery étoit Docteur en Médecine dès l'âge de vingt-un ans, & il n'en avoit que vingt-trois lorſqu'il entra à l'Académie en qualité d'Élève, d'abord de M. de Tournefort, & enſuite de ſon père.

Deux années après, c'eſt-à-dire en 1702, il fit paroître ſon *Traité des Alimens,* ouvrage enrichi d'analyſes chymiques, & où brille beaucoup d'ordre & de clarté. Il jouiſſoit en paix de ſa réputation naiſſante, & il travailloit ſérieuſement à l'augmenter par ſon application à l'étude & à la pratique, lorſqu'un Médecin journaliſte, trop connu par ſon eſprit critique, ſe déclara contre lui. M. Andry, car il ſeroit inutile d'en taire le nom, attaqua le Traité des Alimens par un de ces extraits, où l'ironie règne d'un bout à l'autre, & qui n'étant faits que pour divertir le lecteur oiſif & malin, ſont auſſi peu propres à l'inſtruire, qu'à corriger l'auteur. Le nombre d'attentions triviales & de détails abjects en apparence, ſur leſquels il avoit fallu inſiſter dans un ſemblable Traité, donnoient beau jeu à la plaiſanterie. Mais que répondre à des cenſures de cette eſpèce, quand on n'a pas du temps à perdre en paroles ? Comment ſoûtenir ce genre d'eſcrime avec un homme qui tient en quelque ſorte la plume du public, & qui, par l'abus qu'il en fait, peut tous les huit jours lancer impunément ſes traits contre vous, directement ou indirectement, dans une page, dans une ligne, par un ſeul mot ? Je ne diſpute point, diſoit le P. Malebranche, avec des gens qui font un livre toutes les ſemaines ou tous les mois. Cependant M. Lémery ne ſe laiſſa pas ſi aiſément déſarmer. Il prit bien le parti d'abandonner la défenſe de ſon ouvrage, & de laiſſer à cet égard le champ libre à ſon aggreſſeur ; mais il fit en même temps comme ces grands Capitaines, qui pour delivrer plutôt leur pays de la guerre,

la portent tout-à-coup & avec tous ſes ravages au milieu de l'Etat ennemi. M. Andry avoit donné en 1700 un *Traité de la génération des Vers dans le corps de l'homme.* Cet ouvrage, quoique muni d'un grand nombre d'approbations, & qui n'eſt peut-être pas d'ailleurs ſans mérite, fut donc ſévèrement examiné par M. Lémery, dans une lettre adreſſée à M. Boudin premier Médecin de Monſeigneur, & inſérée dans le Journal de Trévoux du mois de Novembre 1703. De vingt-neuf fautes que M. Lémery y reprend, & parmi leſquelles il ſe trouvoit de vraies bévûes, M. Andry fut contraint de paſſer condamnation ſur une quinzaine, dans la réponſe qu'il donna ſous le titre d'*Eclairciſſement ſur le Traité des Vers.* Il y annonçoit, & ſans doute pour de bonnes raiſons, que quoiqu'on pût lui objecter de plus, il ne repliqueroit pas davantage. Mais M. Lémery bien réſolu à ne lui faire aucune grace, revint à la charge par deux autres lettres encore adreſſées à M. Boudin, où il diſcute de nouveau toute cette matière, principalement les quatorze fautes dont M. Andry n'avoit pas voulu convenir, & il les met dans un tel point d'évidence, qu'on ne penſe pas que le livre de M. Andry ſe relève jamais du coup mortel qui lui fut porté dans cette rencontre. Quoi qu'il en ſoit, le Critique tint parole, il garda le ſilence, & M. Lémery eut la paix avec lui pour le reſte de ſes jours.

Nous ne devons pas omettre que M. Andry ayant ajoûté dans ſon éclairciſſement quelques réflexions contre l'opinion de ceux qui croient que la moëlle ne nourrit pas les os, M. Lémery l'avoit attaqué encore ſur cet article qui fit le ſujet d'une Diſſertation imprimée en 1704, à la tête du même volume avec les trois lettres dont nous venons de parler. Il prouve dans cette diſſertation que la moëlle ne ſert qu'à humecter les os, à les rendre plus ſouples & moins caſſans; que les vaiſſeaux ſanguins verſent dans le corps même de l'os un ſuc nourricier d'une nature tout à fait différente; que ce ſuc eſt une lymphe viſqueuſe ou une colle qui n'a beſoin que de chaleur pour devenir ſemblable par

sa consistance aux parties qu'elle doit nourrir. Ce qu'il appuie de plusieurs observations, tant chymiques qu'anatomiques.

En 1708 M. Fagon Premier Médecin du Roi, chargea M. Lémery de faire le Cours de Chymie au Jardin Royal, à la place de M. Berger qui étoit tombé dangereusement malade. Quoique M. Lémery n'eût que huit jours pour s'y préparer, il s'en acquitta avec le plus grand succès; car il avoit une facilité merveilleuse à débiter & à mettre en œuvre son sçavoir, qu'il animoit d'ailleurs par un son de voix éclatant, & par tout ce qui est capable de se concilier l'attention d'une grande assemblée. Cependant M. Berger étant mort quelques années après, la chaire de Chymie du Jardin Royal fut donnée à feu M. Geoffroy, & c'est à lui que M. Lémery succéda en 1731.

Il étoit monté à la place d'Associé de l'Académie des Sciences en 1712, & il eut en 1715 celle de Pensionnaire Chymiste, vacante par la vétérance de son père qui mourut la même année.

En 1722 il acheta une charge de Médecin du Roi. C'est en cette qualité qu'il fut nommé pour accompagner l'Infante Marie Anne-Victoire d'Espagne, aujourd'hui Princesse du Bresil, lorsqu'elle retourna à Madrid. En passant par Amboise il voulut sçavoir ce que c'étoit que ce prétendu & immense bois de Cerf que l'on y garde suspendu à la voûte de la Chapelle du château. Il profita apparemment de la curiosité de la jeune Princesse, ou il la fit naître, pour se procurer la faculté de voir de près le prodige, & de le voir avec des yeux de Physicien. On le descendit, il en fit scier un morceau, espèce d'attentat qu'il n'eût osé proposer de son chef, & qu'on n'auroit peut-être pas même souffert alors, si l'on s'étoit un peu plus défié du succès. Après un court examen il démontra sans replique que ce n'étoit que de véritable bois ordinaire. Merveille de moins pour la France à qui l'Académie ne manque guère d'en enlever de semblables toutes les fois que l'occasion s'en présente. M. Lémery ne fut pas plutôt de retour à Paris que la Reine

d'Eſpagne l'honora d'un brevet de Médecin Conſultant de Sa Majeſté.

M. Lémery a été trente-trois ans Médecin de l'Hôtel-Dieu. Il y étoit toûjours ſuivi d'une foule d'Etudians en Médecine, qu'il inſtruiſoit avec plaiſir en s'inſtruiſant lui-même. L'habitude qu'il avoit contractée dans cette grande école, d'obſerver & de traiter en un même jour mille maladies différentes dans le même ſujet, & la même maladie dans mille ſujets différens, lui avoit acquis ce pronoſtic ſûr, & cette connoiſſance délicate du pouls qui font tant d'honneur à ceux qui les poſſèdent, & qu'on ne remarque en effet que dans un petit nombre de Médecins du premier ordre.

Cependant perſonne ne fut jamais plus réſervé à prononcer ſur la vie ou ſur la mort de ſes malades. Il deſeſpéroit rarement de leur guériſon, fondé ſans doute ſur la connoiſſance qu'il avoit des reſſources de la Nature, ou, ce qui revient au même, ſur notre ignorance, car il ſçavoit trop pour n'en être pas convaincu. Mais auſſi ne ſe trompa-t-il jamais quand il fit tant que de déclarer une maladie mortelle. On voit aſſez combien cette façon de penſer jointe à une ſenſibilité tendre que l'exercice de ſa profeſſion n'avoit pû lui ôter, devoit l'engager à de fréquentes viſites, & à des ſoins ſur le motif deſquels on auroit pû ſe méprendre, ſi le déſintéreſſement le plus parfait & le plus marqué n'avoit fait un des principaux traits de ſon caractère.

M. Lémery fut particulièrement attaché à Madame la Ducheſſe de Brunſwick qu'il viſitoit ſouvent dans le Palais du Luxembourg. Médecin de S. A. S. Madame la Princeſſe de Conti ſeconde Douairière, il en avoit toute la confiance, &, s'il eſt permis de le dire, il en poſſédoit l'amitié. Il paſſoit régulièrement toutes les nuits à l'Hôtel de cette Princeſſe, depuis 9 heures du ſoir juſqu'à 9 heures du matin; & c'eſt là, comme dans un aſyle favorable aux Sciences, qu'il a compoſé pluſieurs de ſes Mémoires; car il retrouvoit par-tout ſon ſçavoir, ſon cabinet, & preſque ſon laboratoire.

Sans cette extrême facilité dans le travail, & ſans un grand

fonds de connoiffances, qu'on ne pouvoit lui refufer, il feroit difficile de comprendre comment M. Lémery auroit pû fournir à ce prodigieux nombre d'engagemens que nous venons de lui voir, & avec cela trouver du temps pour faire des expériences, pour méditer & pour écrire; eh fur quelles matieres! avec quelles difcuffions! en un mot, pour être Academicien de l'Academie des Sciences, & Academicien affidu & laborieux.

Nous allons enfin le confiderer plus particulierement par ce côté qui nous touche de fi près, & donner une idée des excellentes pièces dont il a enrichi nos Memoires. L'Hiftoire fuccincte que nous en ferons fe trouvera néceffairement liée avec celle de plufieurs conteftations fçavantes qui en ont fouvent été l'origine ou la fuite, & qui font devenues auffi fameufes dans cette Academie qu'intéreffantes pour le public. Rien ne reffemblera ici à la contention fatyrique & infructueufe à laquelle nous avons vû qu'il s'étoit fi fagement refufé. Ce font de vraies difputes que les differens afpects fous lefquels fe montre la Nature ont fait naitre, & que le defir de voir triompher la vérité fait foûtenir. Cette efpèce de guerres entre les Sçavans, comme celles qui rempliffent l'hiftoire des Princes belliqueux, peuvent être de même juftes ou injuftes, bien ou mal foutenues, favorables ou pernicieufes à ceux qui les excitent ou qui les foûtiennent : mais il y a cette différence que les guerres proprement dites font tout au plus avantageufes pour le Vainqueur, pour un pays ou pour un peuple; au lieu que des guerres littéraires il réfulte prefque toujours une utilité commune, une nouvelle lumiere qui fe répand fur le monde entier. Les découvertes des Sçavans font les conquêtes du genre humain.

Nous avons quarante Memoires de M. Lémery, la plûpart d'une étendue confidérable, fans compter les morceaux qu'on ne trouve que dans l'Hiftoire & par extrait. Ceux qui regardent la Chymie, & qui font le plus grand nombre, roulent principalement fur la nature du Fer & fur fa production, fur le Nitre & quelques autres Sels, fur les analyfes végetales

& animales;

& animales; trois ſujets où M. Lémery s'eſt montré un Chymiſte de la première force.

Il eſt très-naturel de penſer que la matière n'a rien d'eſſentiel en ſoi & d'abſolument indeſtructible ſi ce n'eſt l'étendue & l'impénétrabilité, & que tout ce qu'elle préſente de variétés à nos ſens, ne conſiſte qu'en des modifications différentes dans ſes parties. Toute eſpèce de matière quelconque, végétale, animale, ou minérale, pourroit donc, ſpéculativement parlant, être décompoſée & détruite, &, par l'inverſe du principe, recompoſée & rétablie ſous la forme qu'elle avoit avant ſa deſtruction. Cette compoſition & cette recompoſition des corps ont fait de tout temps un des grands objets de la Chymie, & l'on ſent aſſez l'affinité qu'elles ont avec ce qu'on appelle le grand œuvre. C'eſt ſur ce fondement & ſur des expériences réitérées que feu M. Geoffroy, l'un des plus ſçavans Chymiſtes qu'ait eu l'Académie, s'étoit flatté de pouvoir produire du fer. Il mêloit enſemble certaines matières où auparavant on n'apercevoit ce métal, ni par voie d'analyſe, ni par le coûteau aimanté; par exemple, de l'argille avec de l'huile de lin, & après quelques opérations aſſez ſimples, il en retiroit du fer. D'où il concluoit que c'étoit donc là un nouveau fer produit dans la Nature, & qui devoit toute ſon exiſtence à l'art. Mais M. Lémery attaqua la conſéquence, & ſoûtint dans pluſieurs Memoires qui ſont partie des volumes de 1706, 1707 & 1708, que le fer étoit actuellement dans l'argille, que l'huile de lin ne faiſoit que le développer & le rendre ſuſceptible des impreſſions de l'aimant auquel on ſçait d'ailleurs que le fer ne s'attache point quand il eſt réduit à certains états, & enfin qu'on étoit toûjours en droit de l'y ſoupçonner. Le principe phyſique ou métaphyſique de l'eſſence de la matière indifférente par elle-même à toutes ſes modifications, ne l'embarraſſoit pas, & ſera toûjours aiſé à éluder devant des faits bien avérez. Car ſoit qu'on reçoive ou qu'on rejette ce principe, ne peut-on pas croire, & mille expériences ne nous y invitent-elles pas,

que les forces actuelles de la Nature aidées de tout notre art, dans le tourbillon ſolaire ou terreſtre que nous habitons, ſont également inſuffiſantes, & pour ſubdiviſer les métaux au delà de leurs parties intégrantes, & pour raſſembler ou lier aſſez étroitement les principes déſunis qui doivent conſtituer ces mêmes parties?

La queſtion maniée & remaniée de mille façons différentes, & les faits qu'on apportoit en preuve de part & d'autre étant bien diſcutez, l'Académie parut ſe déterminer en faveur de M. Lémery, & nous ne voyons pas que M. Geoffroy ait appellé de ce jugement; quoique, ſelon quelques-uns des juges mêmes, il ne manquât pas encore de reſſources pour s'y oppoſer. Ce qui eſt certain, c'eſt que les deux antagoniſtes firent paroître réciproquement autant d'amour pour la vérité, & autant de politeſſe que de ſagacité & de ſçavoir.

C'eſt apparemment à la diſpute ſur le Fer que nous devons cette végétation ſingulière, cet *Arbre de Mars* que M. Lémery donna dans le même temps à l'Académie, & qui fut une des principales curioſités dont cette Compagnie prit ſoin de ſe parer, quand le Czar Pierre le Grand lui fit l'honneur de venir aſſiſter à une de ſes Aſſemblées. On ſçait que les Chymiſtes qualifient du nom de *végétations*, certaines cryſtalliſations particulières, ſoit d'un métal, ſoit d'une matière quelconque, lorſqu'elles prennent extérieurement la figure d'un arbre ou d'une plante. Le premier de ces arbres métalliques dont il ſoit fait mention, eſt celui de *Diane* ou d'argent, attribué à M. Homberg en 1682, quoiqu'il fût connu plus de trente ans auparavant. Il étoit réſervé à M. Lémery de découvrir le ſecond, & le ſeul qu'on ait trouvé depuis, malgré les efforts que de ſçavans Chymiſtes ont faits pour cela avant & depuis cette découverte. C'eſt cet Arbre de Mars dont nous venons de parler, & qui ſe fait avec de la limaille de fer, par la diſſolution de l'eſprit de nitre. Il expoſa d'abord l'expérience toute ſimple, mais il y joignit

bien-tôt une théorie ingénieuse qui a mérité l'approbation des Physiciens.

Il sembloit que M. Lémery fût destiné à briller dans ces fêtes de l'Académie, où les plus grands Monarques sont venus illustrer nos travaux par leur présence. Ce fut lui encore qui fournit, ou qui exécuta les *Détonations* chymiques & quelques-unes des autres expériences de cette espèce qui furent faites devant le Roi dans l'Assemblée du 22 Juillet 1719.

M. Lémery ne s'étoit pas arrêté à une spéculation stérile sur le fer ; il avoit examiné la manière dont ce métal opère sur les liqueurs de notre corps, & comment il doit être préparé pour certaines maladies. Son *Æthiops martial*, connu sous le nom de *la Poudre noire de M. Lémery*, est une des préparations du fer, qu'on emploie le plus utilement dans la Médecine.

Venons à ses Recherches sur le Nitre, & sur quelques autres Sels. L'hypothèse du nitre aërien s'étoit fort accréditée sur la foi du Docteur Mayou sçavant Médecin Anglois; M. Lémery la combat victorieusement, en faisant voir que le nitre peut bien être soutenu dans l'air à quelques toises au dessus du terrein, mais qu'il ne fait nullement partie de l'air. Ce sel ne vient pas non plus de la terre, puisqu'on n'en trouve les mines nulle part, & qu'on ne voit point d'eaux minérales qui en contiennent. Les deux grands magasins du nitre sont, dit-il, les plantes & les animaux, & ces deux nitres diffèrent beaucoup entr'eux, la base de l'un étant un alkali fixe, & celle de l'autre un alkali volatil. C'est du nitre animal qu'on fait le salpètre. Mais ces différences, & les preuves de toute cette théorie nous conduiroient dans un trop grand détail.

M. Lémery ne fut pas si heureux sur l'origine & sur la fabrique du Sel ammoniac. La manière dont on fait ce sel, ainsi que plusieurs autres drogues qui nous viennent des pays étrangers, étoit absolument inconnue. M. Geoffroy le cadet la devina en 1716, s'il ne fit mieux, car il la trouva par une

ſuite raiſonnée d'expériences entrepriſes à ce deſſein. Il montra à la Compagnie un petit pain de ce ſel en tout ſemblable à celui qu'on nous apporte du Levant, excepté qu'il paroiſſoit réſulter de la ſublimation, comme il en réſultoit en effet, & comme M. Geoffroy en convenoit dans ſon Mémoire. Or on avoit cru juſque-là, & M. Lémery ſoûtenoit vigoureuſement l'affirmative, que le ſel ammoniac étoit fait par voie de précipitation. Grande conteſtation ſur ce point déciſif; mais comment la terminer? il s'agiſſoit d'un fait inconnu, & tout au moins fort incertain. Enfin l'incertitude fut levée par une lettre que M. le Mere Conſul en Egypte écrivit à l'Académie en 1719, & par une autre lettre du P. Sicard Jéſuite, où toute la fabrique du ſel ammoniac eſt expliquée. M. Geoffroy eut gain de cauſe; ſon Mémoire ſur lequel l'Academie avoit ſuſpendu ſon jugement, & qui n'avoit pas été imprimé dans le temps, le fut en 1720, avec ſa véritable date, du 22 Avril 1716, & M. Lémery avoua de bonne grace qu'il s'étoit trompé. Aveu qui couronne peut-être mieux qu'un nouveau triomphe les victoires qu'il avoit remportées juſqu'alors.

Les obſervations de M. Lémery ſur les analyſes des plantes & des animaux, ne nous fourniroient pas un champ moins vaſte que ce qu'il nous a donné ſur le fer & ſur le nitre. On dit que rien ne fait plus d'honneur à un homme que de démentir les défauts de ſon pays; on pourroit ajoûter, & de ſa profeſſion. Voici un Chymiſte qui écrit contre l'abus des analyſes chymiques, contre ces mêmes analyſes qu'il a ſi ſouvent employées dans ſon Traité des Alimens. Ce n'eſt pas que les analyſes ſoient totalement inutiles, M. Lémery lui-même nous promettoit d'en montrer l'utilité & l'uſage, & l'Academie ne ceſſera point de regarder comme un tréſor ineſtimable quatorze ou quinze cens analyſes de plantes, qui firent en partie l'objet de ſes premiers travaux; mais rien n'eſt moins fondé que la connoiſſance qu'on prétend acquerir par-là du tiſſu interieur, de l'aſſemblage &

des propriétés des substances qu'on soumet à l'action du feu. Le feu, en même temps qu'il décompose & qu'il dissout les corps, altère ou détruit la forme de leurs parties, & dissipe même souvent les plus subtiles, malgré toutes les précautions de l'Artiste: de manière que deux plantes, par exemple, dont l'une est très-salutaire & l'autre un poison, ne donneront quelquefois par leur analyse que le même résultat, soit pour l'identité des principes, soit pour leur quantité. C'est l'arrangement des parties qui fait les propriétés des mixtes.

M. Lémery avoit encore exercé son fourneau & sa plume sur plusieurs autres matières, sur les différentes espèces de vitriols, sur les sels & les esprits acides, par rapport à leurs précipitations & à leurs volatilisations, sur l'alun, sur le borax, sur les différentes couleurs des précipités de mercure, sur le sublimé corrosif, sur l'antimoine, sur la poudre dite des Chartreux, & sur quelques autres matières qui sont le sujet d'autant de Mémoires. La Physique aidée de la Chymie lui en avoit aussi fourni quelques-uns; tel est son système sur la matière du feu & de la lumière en 1709, le même que celui qu'on a vû depuis avec quelques additions dans la Chymie de M. Boerhaave. C'est-à-dire, que le feu & la lumière, quoique très-agitez, ne consistent pas, selon lui, dans l'agitation de la matière en général, ni en particulier dans les promptes vibrations de l'éther, mais que c'est une vraie matière distinguée de toutes les autres, cachée plus ou moins dans les interstices de tous les corps, qui en a toutes les propriétés, l'impénétrabilité, la pesanteur même, & dont le Soleil est le grand réservoir. Il découvrit en 1726, &, comme il l'avoue, par un pur hasard, que le plomb, lorsqu'il a une certaine figure, fort approchante d'un segment sphérique ou d'un champignon, devient presqu'aussi sonore que le métal dont on fait les timbres d'horloge: hasards cependant qui ne se présentent guère qu'aux gens studieux & habiles, ou qui ne sont remarquez que par eux; car combien de fois du plomb ainsi figuré n'avoit-il pas passé par d'autres

mains ? M. de Reaumur ayant répété & approfondi l'expérience, y obſerva encore cette ſingularité, qu'il faut que la figure requiſe vienne au plomb par la fuſion, & que toute autre manière de la lui donner le laiſſe auſſi ſourd qu'il l'eſt ordinairement. Les Recherches anatomiques de M. Lémery ſur l'uſage du Trou ovale, cette ouverture qu'on voit dans le cœur du fœtus & qui ſe bouche après la naiſſance, & de quelques autres parties du corps humain, lui ont fait honneur. Il méditoit pluſieurs autres ouvrages, & ſur-tout un Traité complet de Chymie, auquel il avoit grand regret de n'avoir pas plûtôt travaillé.

Nous paſſons rapidement ſur tous ces ſujets, pour en venir à la diſpute ſur l'origine & la formation des Monſtres ; diſpute qui vrai-ſemblablement ne ſera pas ſi-tôt terminée, & qui lui avoit déja fourni la matière de ſept à huit grands Mémoires, les derniers qu'il nous ait donnez. Elle commença du temps de M. Duverney ; c'eſt M. Winſlow qui l'a relevée en dernier lieu, conformément à l'idée hardie de M. Duverney ; & c'eſt à de pareils adverſaires que M. Lémery faiſoit tête.

Le ſyſtème général, reçu de part & d'autre, eſt que toutes les générations ſe font par des œufs ou des germes auſſi anciens que le Monde. Il s'agit ſeulement de ſçavoir, ſi le fœtus monſtrueux n'eſt tel que par les accidens qui lui arrivent dans le ſein de la mère, ou ſi le monſtre étoit contenu dans l'œuf. Dans ce dernier cas, c'eſt-à-dire, ſelon Mrs Duverney & Winſlow, un enfant, par exemple, qui naît avec deux têtes, viendra d'un germe à deux têtes ; au lieu que ſelon M. Lémery & la plupart des Anatomiſtes & des Phyſiciens modernes, ces deux têtes ne ſeront que celles des deux embryons parfaits, mais jumeaux, qui par les divers accidens du choc & de la preſſion ſe ſeront ajuſtées ſur le reſte du corps de l'un des deux.

L'opinion des germes primitivement monſtrueux tranchoit tout d'un coup la difficulté peut-être inſurmontable, de concevoir que les débris de deux corps organiſez &

composez de mille millions de parties organisées, puissent en produire un troisième par cette voie. Difficulté qui fit dire à quelqu'un dans la Compagnie, qu'on imagineroit aussi-tôt que de deux pendules écrasées l'une contre l'autre il se format une nouvelle pendule, ou que les germes eux-mêmes monstrueux ou non monstrueux ne se seroient formez dans le corps des animaux que par des hasards tout semblables : ce qui prouveroit trop, & infirmeroit le système général. Mais l'opinion commune a aussi cet avantage, que ceux qui la rejettent sont contraints d'avouer qu'il y a des Monstres & des parties monstrueuses dont la formation est visiblement dûe au contact accidentel, ou que du moins on explique assez heureusement par-là & sans remonter jusqu'à l'œuf. Les plantes en fournissent encore des exemples, & c'est ici que l'analogie en faveur du système des accidens est portée par M. Lémery au plus haut degré de vrai-semblance dont elle étoit susceptible. Un autre principe qu'il mettoit en œuvre, mais dont on né sçauroit user avec trop de circonspection, c'est que rien d'imparfait n'ayant pû sortir des mains du Créateur, il n'y a nulle apparence qu'il eût voulu directement créer les Monstres par des germes destinez à les produire. Car enfin nos lumières sont trop courtes pour décider de ce qui est perfection ou imperfection dans l'ordre de la Nature, & si les Monstres tels que nous les voyons n'ont pas été préparez avec le Monde par la même Sagesse qui les y a soufferts.

Quant à M. Winslow, il attendoit patiemment que M. Lémery eût fini tout ce qu'il avoit à dire sur ce sujet, & il s'est contenté de temps en temps, sans toucher aux conséquences, d'exposer des faits qui paroissent incompatibles avec le système de la confusion des germes dans le sein de la mère.

La dispute en étoit là lorsque M. Lémery fut attaqué de la maladie dont il mourut le 9 Juin 1743.

Il s'étoit marié en 1706 avec Catherine Chapotot. De

trois enfans qu'il eut de ce mariage, il n'est resté qu'une fille, l'objet de ses complaisances. Il avoit pris un soin extrême de son éducation, & il paroît qu'il n'avoit rien oublié de tout ce qui pouvoit assortir l'esprit & les graces dont elle a été pourvûe par la Nature.

Il étoit doux & poli dans le commerce, capable d'amitié, généreux & libéral. Tout ce qui souffroit avoit droit sur son cœur & sur ses biens, & il a quelquefois donné aux pauvres des sommes exorbitantes pour un particulier d'une fortune si modique.





MEMOIRES
DE
MATHÉMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIREZ DES REGISTRES de l'Académie Royale des Sciences,

De l'Année M. DCCXLIII.

SUR LES EAUX MINÉRALES DE SAINT-AMAND EN FLANDRE.

Par M. MORAND.

UNE des premières époques de la réputation des Eaux minérales de Saint-Amand, fut la guérison d'un Archiduc Léopold Gouverneur des Pays-bas vers l'année 1648; cependant ce n'est que depuis la conquête de la Flandre par Louis XIV qu'elles ont eu une 24 Avril 1743.

certaine vogue, & que l'on a vû paroître plusieurs petits Traités sur leur vertu, à commencer par la Dissertation de M. Heroguelle Médecin de l'abbaye de Saint-Amand, imprimée en 1691, jusqu'à celle de M. Brassart en 1714.

Si l'on en juge par les morceaux d'Antiquités qui se sont présentez en grand nombre dans le voisinage de la principale fontaine lorsqu'on a fouillé la terre, il faut que cet endroit ait été habité par les Romains. On y a trouvé des medailles des Empereurs Vespasien & Trajan, un petit autel de bronze avec les principaux traits de l'histoire de Rémus & Romulus en relief, dont j'ai fait l'acquisition, une petite statue du Dieu Pan, plusieurs de Cupidon, & quantité de fragmens de vases antiques faits d'une terre bolaire, fine & rougeâtre, telle que celle des *Bucaros.*

Les noms de *Celius* & *Cestius* inscrits dans un petit quarré long au milieu de plusieurs de ces vases, ont fait imaginer que c'étoient des noms de quelques grands personnages, & tout au moins de familles Consulaires; mais ceux qui se connoissent en Antiquités, sçavent que ces inscriptions ne sont pour la plûpart que les noms des ouvriers qui faisoient ces vases : ce sentiment est fondé sur le grand nombre de ceux que l'on trouve en differens endroits & qui ne portent point de noms fameux ; j'en ai rapporté des morceaux de cette espèce, & j'en avois déja dans mon Cabinet. Il passe aussi pour constant que les ornemens en relief qui se trouvent aux bords de la plûpart de ces vases, ne sont autre chose que la marque de l'ouvrier; un de ceux que j'ai rapportez de Saint-Amand, a des ornemens pareils à ceux d'un vase de *Bucaros* antique que l'on voit au Cabinet de Sainte-Géneviève.

Au reste, quand on refuseroit à ces fragmens de *Bucaros* l'authenticité necessaire pour faire preuve d'antiquité, il paroît assez par les autres pièces, que les Eaux de Saint-Amand ont été connues des anciens Romains; & comme il y a dans le même lieu des eaux froides & des eaux tièdes, on pourroit présumer que les premieres leur servoient de boisson, & les autres de bains. Personne n'ignore que les bains étoient des

endroits où ils laissoient assez ordinairement des monumens de leur domination, ou des marques de leur magnificence.

Quoi qu'il en soit de l'origine de ces Eaux, elles sont aujourd'hui si accréditées, que les Etrangers & les François y vont avec une égale confiance pour être soulagez de différens maux qui ont résisté aux remèdes ordinaires. Il y a un Hôpital entretenu par le Roy pendant quatre mois de l'année, pour les soldats qu'on y envoie de toutes les garnisons de la Flandre & du Haynaut.

Les eaux de Saint-Amand sont à trois lieues de Valenciennes, & à trois quarts de lieue de la ville de Saint-Amand, situées dans une prairie qui dépend d'une ferme appartenante à l'Abbaye du même nom, & presque contigues à un hameau qu'on appelle *la Croisette;* c'est dans cet endroit que la Nature a ouvert ses trésors salutaires avec une sorte de profusion, car on y trouve trois espèces d'eaux & des boues minérales: l'Art y a ajouté les commodités de la vie, tant pour l'habitation que pour la promenade, & l'on sçait assez de quoi il est capable entre les mains des François, quand il a pour objet la conservation des citoyens, & pour aiguillon les regards d'un Prince bienfaisant.

Le voyage que j'ai fait l'année passée en Flandre avec la Maison du Roy m'ayant donné occasion de faire quelques remarques sur ces Eaux, je les ai cru assez intéressantes pour être communiquées à l'Académie.

En examinant d'abord la nature du sol, on observe en plusieurs endroits trois lits de matières différentes, dont le premier & le plus superficiel est d'une terre noire, le second d'une espèce de marne, & le troisième d'un sable très fin qui dans le voisinage des eaux est fort mouvant.

La matière noire du premier lit se lève quelquefois par feuillets, & il s'est trouvé de ces feuillets, durs, pesans & chargez de parties métalliques; j'ai rapporté un échantillon de cette terre qui a servi, dit-on, à découvrir la première fontaine: lorsqu'on en jette sur des charbons ardens, elle s'enflamme & répand une odeur de soufre; on a rencontré

ſous ce premier lit de vraies marcaſſites, & M. Migniot qui a donné un petit Traité de ces Eaux, rapporte qu'en caſſant de ces marcaſſites on a découvert dans quelques-unes de la fleur de ſoufre ramaſſée dans des ſillons, comme il en paroît entre les bois de charpente autour du baſſin des Eaux d'Aix-la-Chapelle.

Ce ſimple expoſé annonce une terre abondante en principes minéraux, nous verrons ce qui en réſulte par rapport aux Eaux dont nous allons conſidérer ſéparément chaque eſpèce.

Fontaine du Bouillon.

La première fontaine & la plus anciennement découverte, s'appelle *du Bouillon*, à cauſe des bouillons qui s'élèvent preſque continuellement du fond du baſſin à la ſuperficie de l'eau.

Il y avoit anciennement plus près de la ſource une fontaine qui avoit été négligée juſqu'à l'époque de la guériſon d'un Archiduc Léopold. Depuis ce temps-là Dom Dubois qui a été Abbé de Saint-Amand pendant cinquante ans, & qui a fait bâtir la ſuperbe égliſe qu'on y voit, y avoit fait faire un baſſin octogone pour raſſembler les eaux, mais on n'en voit plus aujourd'hui que les ruines; on dit que la maçonnerie faite alors étant mal ſoûtenue, s'eſt détruite, & que les décombres ayant détourné les eaux pour quelque temps, elles ont été jaillir à quelques toiſes plus loin où elles ſont actuellement.

C'eſt en 1698 qu'on a conſtruit le nouveau baſſin & le pavillon au moyen duquel les eaux ſont à l'abri de la pluie & de tout ce qui pourroit les altérer. Au deſſus de la porte d'entrée ſont en marbre les armes du Maréchal de Boufflers pour lors Gouverneur général de la Province, avec une inſcription qui apprend l'époque de cet établiſſement. On dit que dans les travaux faits pour cela, l'on trouva en fouillant le terrein, des ſtatues de bois fort grandes, que les uns diſoient être des Idoles du Paganiſme, d'autres des Images de Saints.

Le réſervoir a environ ſix pieds de profondeur depuis la ſuperficie de l'eau juſqu'au ſable qui forme un glacis plus

élevé vers les bords: ce ſable très-fin eſt d'une couleur d'ardoiſe lorſqu'on le tire de l'eau, & paroît mêlé de grains noirs & blancs lorſqu'il eſt ſec; il eſt apporté par les eaux mêmes qui ſortent d'une eſpèce de gouffre & s'élèvent vers la ſuperficie avec une force bien conſidérable. J'y ai plongé une perche de bois fort groſſe & chargée de plomb à ſon bout ſupérieur: lorſque je ceſſois de la tenir ferme, elle étoit renvoyée avec une vîteſſe ſurprenante.

L'on ſçait par une eſpèce de tradition que le ſable a ſix à ſept pieds d'épaiſſeur, & le gouffre ſeize à dix-ſept pieds de profondeur, ce qui peut ſuppoſer un fond caverneux où l'on a ſoupçonné par les ſtatues de bois qui en ſont ſorties, qu'il y a eu quelques temples pratiquez ſous terre. C'eſt dans cette caverne qu'il ſe fait quelquefois des efferveſcences extraordinaires; alors l'eau eſt agitée, le glacis eſt dérangé, le ſable eſt culbuté, & celui qui vient du fond, amène avec lui des matières étrangères parmi leſquelles il s'eſt trouvé pluſieurs fois des morceaux de bois pétrifiez; j'en ai rapporté un qui ſemble être fait de deux écorces appliquées l'une contre l'autre, & qui porte quelques grains métalliques.

Lorſque ces eaux ſont tranquilles, elles ſont belles & très-limpides; en les conſidérant de la galerie qui fait le tour du réſervoir, on n'eſt pas une minute ſans voir les bouillons qui partent de deſſous le ſable qu'ils ſemblent trouer, s'élèvent à une certaine hauteur en forme de petits tourbillons, & viennent former à la ſuperficie de l'eau de groſſes bulles d'air leſquelles ſe diſſipent en faiſant un petit bruit. On peut ſe donner en petit une idée de ce phénomène, en verſant dans un verre de l'eſprit de Vitriol ſur du ſable de la fontaine; c'eſt ce que j'ai vû par haſard en faiſant mes expériences.

On découvre encore un autre ſpectacle en regardant les eaux dans quelques endroits où elles ſoient éclairées par un beau jour & dans un temps ſerein, on voit à la ſurface des eſpèces d'étincelles que l'on prendroit pour des paillettes d'or, & qui ſont ſans ceſſe dans un mouvement très-vif.

Voilà ce que l'on aperçoit à la ſimple vue: on ſe doutera

bien que j'ai passé à un examen plus approfondi; effectivement j'ai fait plusieurs expériences dont voici le détail.

D'abord je portai la main dans l'eau, & elle me parut un peu tiede & plus chaude que de l'eau ordinaire qui n'est pas exposée au grand air ne le doit être au mois de Juillet que je faisois cet examen. Un petit thermomètre de mercure selon les principes de M. de Reaumur etoit alors à 14 degrés au dessus de la congélation, & ayant été plongé dans l'eau pendant dix minutes, le mercure monta d'un demi-degré.

Je les goutai, elles me parurent aussi douces qu'elles étoient limpides & belles, & elles ne me laissèrent dans la bouche qu'un très-petit goût de soufre.

J'y trempai une pièce d'argent pendant quelques minutes, & elle en fut un peu ternie.

Mêlées avec la noix de galle elles ne donnèrent point de teinture violette, encore moins de noire, & il n'en résulta qu'une couleur d'un jaune clair; cette eau ne verdit point le sirop violat.

Son mélange avec de l'esprit de vin, de la teinture de tournesol, de l'esprit de vitriol, ne produit rien.

Avec les acides, nulle fermentation.

Avec de l'huile de tartre par défaillance elle devient louche, laiteuse, donne une couleur de girasol, & dépose un peu.

Année 1699, page 57. Les expériences indiquées dans l'Histoire de l'Académie, m'ont paru ne présenter rien d'assez sûr pour en tirer des conséquences, il y est dit que *les Eaux de Saint Amand rendent l'eau de chaux un peu laiteuse, & qu'elles blanchissent assez le vinaigre de Saturne;* je n'ai point trouvé à cet égard de différence entre les eaux de Saint-Amand & l'eau commune.

Il n'y a pas plus à compter sur l'expérience rapportée dans le petit ouvrage de M. Bressart, qui a vû avec surprise de beaux cercles de couleur d'iris que donne l'esprit de térébenthine versé sur nos eaux. Personne n'ignore que cela arrive à toute eau naturelle, minérale ou non.

J'ai fait bouillir de notre eau avec du lait de vache, qui

n'en souffrit aucune altération désagréable au goût, & non seulement le lait ne tourna point dans l'ébullition, mais le mélange étant refroidi & gardé, le lait se cailla moins vîte que celui qui avoit bouilli en même temps avec de l'eau simple.

Je l'ai pesée avec l'aréomètre ordinaire, elle s'est trouvée égale à celle de la seconde fontaine dont je parlerai, plus pesante que l'eau de pluie, plus légère que l'eau de puits; mais ces deux différences sont d'une quantité à peine sensible.

Transportées à Valenciennes qui n'est qu'à trois lieues de Saint-Amand, dès le lendemain elles avoient un peu moins ce goût de soufre qui y domine, & elles le perdirent peu à peu tous les jours jusqu'au cinquième qu'on ne pouvoit plus y apercevoir de différence sensible d'avec de l'eau commune.

J'en ai fait évaporer 8 livres en douze heures de temps dans un pot de terre vernissé.

La matière qui a fait résidence, détachée des parois du vaisseau, pesoit 17 grains.

C'est une terre insipide & formée en poudre subtile, comme les résidences des Eaux de Forges.

J'y ai présenté le couteau aimanté sans y découvrir de fer.

J'en ai mis dans du vinaigre distillé, elle a fermenté avec bruit, & il s'en est élevé une écume telle que le mélange avec les alkalis terreux en excite; peu à peu le vinaigre a dissous une partie de la terre, & le reste s'étant desséché, il s'est fait aux parois du vaisseau une crystallisation en croûte qui a laissé au fond une matière de gypse avec quelques sels où M. Geoffroy a reconnu de l'acide vitriolique.

J'ai examiné le sable fin qui se trouve au fond des eaux, après l'avoir desséché j'y ai présenté le couteau aimanté sans y découvrir de fer; calciné même avec des matières grasses, je n'en ai pas découvert davantage. J'en ai mis dans du vinaigre, il n'y a point fermenté & ne l'a point adouci.

J'en ai mis dans de l'esprit de vitriol, & je n'ai point vû par cette expérience qu'il fermentât avec les acides, ainsi que M. Brassart le prétend.

Les expériences que je viens de rapporter, n'ont produit

de ſenſible que le petit goût de ſoufre qu'on aperçoit dans ces eaux, le changement qu'elles cauſent à l'huile de tartre & la qualité alkaline de la réſidence laiſſée par l'évaporation.

On n'y a point découvert de fer, cependant il eſt bien difficile qu'il n'y en ait point, quand on n'auroit pour le ſoupçonner que le voiſinage d'une ſource purement ferrugineuſe qui n'en eſt éloignée que de 3 toiſes; on n'y a pas trouvé en nature ce qu'on appelle *le vrai ſoufre minéral*, mais l'odeur qu'elles exhalent, le goût qu'elles donnent, l'impreſſion qu'elles font ſur l'argent, ce qu'on rapporte des bois tirez des caves, qui étant brûlez ſentoient le ſoufre, tout cela raſſemblé ſous un même point de vûe doit, ce me ſemble, établir leur qualité ſulfureuſe.

Si on n'a pû en ſéparer par l'analyſe aucune partie ſenſible de fer & de ſoufre, il y a lieu de croire que c'eſt à cauſe de leur trop petite quantité par proportion avec la terre alkaline.

Auſſi M. Heroguelle qui le premier a traité de ces Eaux, vouloit-il en augmenter la force par l'addition des remèdes tirez ſuivant les différens cas, du fer, du nitre, de l'alun, du ſoufre, de l'antimoine; au moyen de quoi il trouvoit dans les eaux de Saint-Amand une panacée univerſelle.

Nous conclurrons de cet examen, que les eaux de la fontaine du Bouillon contiennent certainement une terre très-fine, alkaline & abſorbante, vrai-ſemblablement du ſoufre & du fer; nous allons voir qu'elles réuniſſent les propriétés des eaux ſulfureuſes & ferrugineuſes.

En général ces eaux ſont douces, legéres, rafraichiſſantes, apéritives & diurétiques.

Ceux qui en ont écrit, en ont rapporté des vertus ſans nombre, on y envoie des malades indifféremment attaquez de toutes ſortes de maux, mais il y a toûjours à rabattre des merveilles que chaque auteur attribue aux Eaux minérales qu'il entreprend de préconiſer. J'y ai vû juſqu'à des gens incommodez de cancers & d'écrouelles, & qui les ont priſes, comme on s'en doutera bien, ſans ſuccès.

Il eſt

Il eſt ſans contredit qu'une de leurs vertus principales eſt contre la gravelle, les maux de reins & les glaires des urines; effectivement elles en guériſſent beaucoup de malades, mais je doute qu'elles ſoient d'une grande efficacité dans le cas de l'ulcère, & j'ai vû des malades qui en étoient attaquez, les prendre inutilement.

Elles ſont encore vantées pour les maux d'obſtructions, & j'ai vû des perſonnes attaquées de ſquirres dans le ventre, s'en bien trouver, ces deux propriétés principales ſont aſſez établies par un grand nombre de ſuccès; mais il eſt ſingulier (& c'eſt la faute des obſervateurs) de voir qu'on les donne pour excellentes dans d'autres cas où elles réuſſiſſent peu, pendant qu'on ne dit pas un mot des bons effets qu'elles ont réellement en quelques maladies.

Par exemple, on les dit ſpécifiques pour des reſtes d'écoulemens vénériens; & d'un très-grand nombre de gens qui, de ma connoiſſance, les ont priſes pour cela, pas un n'a été guéri.

On en a grande opinion pour les dartres invétérées, cependant elles n'ont paru rien faire à pluſieurs malades à qui je les avois conſeillées.

On ne les ordonne pas pour les maladies du genre nerveux, il ſemble qu'on ait oublié ce que rapporte M. Heroguelle, qu'elles guérirent les Religieux de l'abbaye d'une paralyſie qui avoit ſuccédé à une colique du Poitou dont ils furent tous cruellement tourmentez vers l'année 1685; cependant j'ai vû pluſieurs malades attaquez de maux de nerfs en reſſentir les effets les plus marquez. Il m'a paru enfin qu'elles n'étoient point favorables à ceux qui ſont affectez de la poitrine.

Voilà les principales obſervations que j'ai faites ſur leur vertu.

Je paſſe à l'examen de la ſeconde fontaine.

A une très-petite diſtance de la fontaine du Bouillon eſt celle qu'on appelle *la fontaine d'Arras*, parce qu'un Évèque d'Arras l'a miſe en crédit par ſa guériſon. Fontaine d'Arras.

Cette eau ſort dans l'endroit de la fontaine à 5 toiſes de

sa source, à 4 pieds de son réservoir, & 2 pieds $\frac{1}{2}$ sous la surface de la terre; on dit que la source est à 3 toises de profondeur sous terre.

Comme ces eaux ne sont point à découvert, on ne peut voir si elles donnent à leur surface les bouillons & les brillans qu'on voit sur celles de la premiere fontaine: on m'a assuré qu'il y avoit au fond un sable de même nature que celui de la fontaine du Bouillon.

Elles ne sont pas à beaucoup près si claires ni si limpides que celles du Bouillon; leur couleur est jaune clair, telle que celle du Bouillon quand on y a mêlé de la noix de galle.

Elles ont un goût de soufre très-décidé & une odeur désagréable qui approche fort de celle que la poudre à canon laisse si-tôt après avoir été enflammée; cette odeur se fait quelquefois sentir à un quart de lieue, & les vapeurs qui s'élèvent de la fontaine, jaunissent & noircissent même les galons & les pièces d'argenterie qui y sont exposées; elles sont plus chaudes que celles du Bouillon, j'y plongeai un petit thermomètre de M. de Reaumur, dont le mercure haussa d'un degré en cinq minutes.

Mises à l'épreuve de l'aréomètre elles ont la même pesanteur que celles du Bouillon.

Une pièce d'argent que j'y trempai, fut couverte sur le champ d'une couleur de gorge de pigeon, comme celle qui gâte l'argenterie exposée à la vapeur des latrines; après avoir frotté cette pièce la couleur fut effacée, mais la pièce resta dorée, & se conserva telle pendant plusieurs jours.

La noix de galle que j'y mis, augmenta la couleur jaune de l'eau sans en tirer aucune teinture, ni violette ni noirâtre; mêlée avec le sirop violat elle donna un peu de couleur verte & n'en fut pas plus agréable au goût.

Mêlée avec l'esprit de vin, la teinture de tournesol, le lait, il en résulta les mêmes effets que du mélange de ces liqueurs avec les eaux du Bouillon.

Elle ne fermente point avec les acides.

Mêlée avec l'huile de tartre elle devient louche, laiteuse,

elle donne une couleur de girasol plus claire que celle qui est fournie par le mélange de cette huile avec l'eau du Bouillon.

Transportées à Valenciennes ces eaux conservèrent le goût & l'odeur de soufre jusqu'au huitième jour.

J'en ai fait évaporer 8 livres en douze heures de temps dans un pot de terre vernissé.

Elles laissèrent au fond du vaisseau 24 grains de résidence, c'étoit une terre alkaline plus grise que celle du Bouillon, bordée de petites lames brillantes que je crus être une espèce de sel de Glauber, mais qui cependant ne piquoit point du tout la langue.

Cette terre absolument insipide me parut plus légère que celle du Bouillon.

J'y présentai le couteau aimanté, & je n'y découvris point de fer.

Elle fermenta peu avec le vinaigre distillé, au bout de quelques jours elle y fut dissoute presque en entier, & s'étant desséchée elle laissa aux parois du verre un peu de matière crystallisée, semblable à celle des eaux du Bouillon.

Il résulte de ces expériences qu'elles contiennent une terre fine, alkaline & absorbante comme celles du Bouillon, mais qu'elles ont plus de soufre & un soufre bien plus développé, & qu'elles sont plus chaudes.

La teinture un peu foncée que la noix de galle en tire, & le voisinage de la fontaine ferrugineuse, permettent d'y soupçonner du fer. Comme elles sont beaucoup plus fortes que celles du Bouillon, & qu'en général les malades les trouvent plus pesantes, il s'en fait une bien moindre consommation, & c'est peut-être ce qui fait qu'on n'a point pris pour les conserver & les couvrir, les mêmes précautions qu'on a prises pour celles du Bouillon.

Elles ont en gros les mêmes propriétés: lorsque les maux ont résisté aux eaux de la première fontaine, on a recours à celles de la fontaine d'Arras; mais il est difficile de les supporter seules, il y a même des gens à qui cela est impossible, on les coupe ordinairement avec celles du Bouillon, ou bien

après avoir pris quelques verres de celles du Bouillon, on finit par celles d'Arras.

Elles paroissent ne pas convenir à ceux qui ont la poitrine affectée, ou qui sont d'ailleurs d'un tempérament délicat.

Source ferrugineuse.

Entre l'ancien bassin de la fontaine du Bouillon & le pavillon où elle est aujourd'hui, est une source d'eau ferrugineuse qui a été découverte en 1720, on a trouvé en fouillant la terre autour, des marcassites ferrugineuses; aux bords de cette source la terre présente à la superficie une poudre jaune très-fine & semblable à de l'ocre, cette eau est froide & laisse en la buvant un goût de fer.

On la voit assez souvent le matin couverte à sa surface d'une pellicule de couleur d'iris; cette pellicule enlevée avec une carte, y laisse en se desséchant une couleur d'or pâle qui se dissipe peu à peu.

On en a fait bouillir, & elles ont laissé au fond du vaisseau une terre extrèmement fine & jaunâtre.

Mêlée avec la noix de galle elle donne sur le champ une couleur violette qui noircit peu à peu au même degré que la Reinette de Forges. Cette source est négligée, mais l'on espère qu'elle sera mise en état de servir aux malades qui n'ayant pas trouvé dans les deux fontaines d'eaux sulfureuses un remède propre aux maux d'obstructions, auroient recours à celle-ci où le mars domine essentiellement.

Boues minérales.

Près de la fontaine d'Arras sont des boues noires dont la vapeur sulfureuse & l'odeur désagréable, semblable à celle des œufs pourris, se répandent fort loin.

Le bassin qui les retient, est découvert, & comme l'on a présumé que le mélange des eaux de pluie avec ces boues devoit diminuer la force de l'eau minérale dans laquelle elles sont délayées, on a tâché de les ramasser vers le centre du bassin qui est plus élevé que les bords; au moyen de quoi les eaux du ciel pénètrent peu les boues à cause de la pente qui les conduit aux bords du bassin, où elles trouvent une rigole circulaire trouée d'espace en espace pour les laisser échapper vers un puisard où elles vont se perdre.

Plusieurs Plantes aquatiques communes croissent sur les bords du bassin, & même sur les boues; j'y ai trouvé la *Lenticula palustris vulgaris C. B.* la *Stellaria quæ Lenticula palustris fructu tetragono C. B.* le *Juncus palustris humilior erectus J. R. H.*

L'eau jaune qui tient ces boues dans une consistance de pâte claire, est vrai-semblablement la même que celle de la fontaine d'Arras, elle souffre les mêmes épreuves, & elle est probablement chargée des mêmes principes.

La matière en paroît très-fine, elle n'est point graveleuse sous les doigts, mais assez douce.

Dans l'endroit où ces boues sont le plus liquides j'ai enfoncé de fort longues perches sans trouver de fond, & des malades qui s'y sont plongez m'ont assuré que lorsqu'ils vouloient s'y enfoncer plus de la moitié du corps, ils se sentoient soûlevez & ramenez à la surface.

Ils s'y tiennent comme ils peuvent, moyennant des chassis de bois quarrés, qui sont des espèces de loges séparées pour chaque malade, & dont quelques-unes sont couvertes.

Pour éviter la diminution des boues autant qu'il est possible, on n'en laisse sur le corps des malades, lorsqu'ils en sortent, que le moins que l'on peut, & on en empêche absolument le transport; mais comme elles paroissent ne point diminuer du tout, je serois disposé à croire que quelque torrent soûterrain en apporte la matière au bassin.

Ces boues ne sont point chaudes, & un petit thermomètre de M. de Reaumur que j'y ai porté au fond d'un trou de 3 pieds de profondeur, y est resté pendant un quart d'heure sans que le mercure fist aucun mouvement: aussi est-on obligé d'attendre les grandes chaleurs pour les employer; & je les croirois volontiers plus efficaces, si après les avoir échauffées on les appliquoit en cataplasme, qu'en s'y plongeant comme l'on fait.

On sçait par une ancienne tradition établie dans le pays, que des Mineurs qui étoient employez à travailler à la fontaine du Bouillon, ayant été commandez pour le siège d'Ath, en revinrent affligez d'ulcères en différentes parties du corps.

& ſur-tout aux jambes, & qu'après le ſiége ayant repris les travaux de la fontaine, ceux qui furent occupez au baſſin des boues y trouvèrent leur guériſon.

Depuis ce temps-là elles ſont extrèmement vantées pour les maux de jambes, pour les foibleſſes dans les membres, paralyſies, rhumatiſmes, ſciatiques, gonflemens dans les jointures, même les anchyloſes; mais leur efficacité n'eſt en aucun cas ſi démontrée que dans les rétractions des tendons & des nerfs à la ſuite des grandes bleſſures, & lorſque j'étois en Flandre j'en ai vû un exemple frappant dans un Hollandois qui étoit impotent d'une main depuis une bleſſure conſidérable qu'il y avoit reçue, & qui avoit recouvré la facilité des mouvemens.

On voit aiſément par tout ce que j'ai dit dans ce Memoire, que les eaux & les boues de Saint-Amand ſont ſulfureuſes, mais comme les Eaux minerales doivent les principes dont elles ſont chargées aux mines qu'elles traverſent, il reſte à déterminer d'où celles-ci tirent leur ſoufre; des réflexions fort ſimples m'ont porté à croire que c'eſt du charbon de terre.

Toute la Flandre eſt pleine de ce charbon, ſur-tout aux environs de Valenciennes, Saint-Amand, Condé & Freſne où eſt cette pompe curieuſe qui agit par le moyen du feu; par-tout la terre eſt ouverte pour en tirer le charbon foſſile, communément appellé *de la houille*, & les grands chemins ſont noircis des parties fines de ce charbon qu'on voiture de tous côtés.

Ce charbon eſt une eſpèce de bitume ſec, chargé de beaucoup de parties ſulfureuſes; je ne doute pas que nos eaux & nos boues n'en tirent leur qualité médicinale. En comparant leurs effets avec les propriétés du bitume, on voit que ce que rapportent les plus anciens Naturaliſtes des vertus du bitume, s'accorde à merveille avec celles des boues de Saint-Amand, pendant que les vertus des eaux reconnues ſulfureuſes & des eaux de Saint-Amand ſe rencontrent les mêmes; c'eſt donc le bitume & le ſoufre fournis par le charbon de terre qui paroiſſent être ici les principes dominans.

Mais ce que je n'avois saisi d'abord que comme une conjecture, est devenu une démonstration par un moyen bien simple; j'ai imaginé de faire des boues artificielles avec du charbon de terre & de l'eau mêlez ensemble à la consistance des boues minérales, j'ai donné cette recette à plusieurs Chirurgiens des grands hôpitaux de Flandre, je les ai engagez à l'essayer dans les maladies où ils auroient employé les boues de Saint-Amand, & j'ai eu la satisfaction de voir l'événement répondre à mes idées.

M. Giot Chirurgien de l'hôpital de Lille m'a envoyé depuis peu le détail de deux cures faites avec nos boues artificielles, dont voici le précis.

Une fille âgée de 20 ans étoit incommodée depuis huit mois d'une tumeur accompagnée de vives douleurs dans la jointure du gros doigt du pied, aucun topique ne l'avoit soulagée, elle a été guérie en dix-sept jours en mettant le pied deux heures par jour dans les boues artificielles.

Un paysan étoit incommodé depuis long temps d'une anchylose avec épanchement dans la jointure du genou à la suite d'une chûte, des cataplasmes de charbon de terre l'ont guéri en trois semaines.

Depuis que j'ai lû l'extrait de ce Mémoire à la séance publique, j'ai fait moi-même deux expériences, l'une sur un enfant qui avoit un gonflement avec anchylose à l'articulation du coude, avec fistule à la suite d'une carie, & qui a été guéri en peu de temps par les boues artificielles; l'autre sur un homme qui a été blessé à la main, dont les doigts sont restez roides, & qui a plus de facilité à les remuer depuis qu'il applique les boues.

Cette épreuve que je n'avois faite d'abord que par simple curiosité, est devenue, comme l'on voit, très-utile; elle nous donne le substitut des boues minérales sulfureuses qu'on emploie ordinairement comme une dernière ressource dans des maux difficiles, elle établit un remède précieux par-tout où vient le charbon de terre & où l'on en porte, & nous donne lieu d'espérer des boues de Saint-Amand à peu de frais & sans déplacer les malades.

Cette idée m'a conduit à une autre qui n'eſt pas encore confirmée par l'expérience, mais qui eſt fondée ſur une analogie raiſonnable : les boues ſulfureuſes ſont bonnes pour réſoudre & amollir; dans les cas où il en faudroit de ferrugineuſes pour reſſerrer & fortifier, je ſuis convaincu que nous en avons d'excellentes à Paris, on n'a qu'à lever les pavés des rues aux bords des ruiſſeaux, on trouvera abondamment ſous ces pavés des boues noires chargées d'un fer très-affiné, que les pieds des chevaux & les roues des voitures laiſſent dans les rues; les taches que ces boues font au drap d'écarlatte le prouvent de reſte.

Au ſurplus j'eſpère avoir occaſion d'éprouver les boues des rues dans des cas où elles me paroîtront indiquées, & j'aurai ſoin de communiquer mes expériences à l'Académie.

Voilà deux eſpèces de boues artificielles dont je donne volontiers le ſecret, & tout me porte à croire qu'elles s'accréditeront, à moins qu'elles n'ayent contr'elles d'être trop communes & trop faciles à acquerir. Il nous arrive ſouvent de fouler aux pieds, & quelquefois ſans le ſavoir, des remèdes puiſſans auxquels il ne manqueroit pour avoir de la réputation, que de venir de bien loin & de coûter cher.



DE

DE L'ORBITE DE LA LUNE DANS LE SYSTEME DE M. NEWTON.

Par M. CLAIRAUT.

§. I.

LEMME FONDAMENTAL.

SUppofant que les trois corps S, T, L, *foient lancez avec des vîteffes & des directions quelconques, que leurs maffes foient auffi quelconques, & qu'elles s'attirent en raifon réciproque du quarré des diftances; on demande les forces accélératrices qui agiffent fur un de ces corps*, L, *par exemple, pour lui faire décrire la courbe qu'il décrit autour d'un autre*, T, *de ces corps.* Fig. 1.

Pour montrer bien clairement ce qu'on entend par la courbe que le corps décrit autour de T, foient E, ε deux étoiles placées dans un autre plan que celui des trois corps S, T, L, & fuppofées à une diftance infinie de T, ce qui fait que les lignes TE, tE font toûjours parallèles entr'elles, ainfi que $T\varepsilon$ & $t\varepsilon$.

Soient enfuite L & l les lieux où le corps L fe trouve dans les mêmes inftans où le corps T eft en T & en t; fi on tranfporte les angles ETL, Etl, εTL, εtl en

$$E'T'L', \quad E'T'l', \quad \varepsilon'T'L', \quad \varepsilon'T'l',$$ Fig. 2.

en forte que ces derniers confervent la même pofition par rapport au plan $E'T'\varepsilon'$ que les premiers par rapport au plan $ET\varepsilon$, la courbe $L'l'$ fera celle que le corps L décrit autour du corps T.

Pour trouver préfentement les forces demandées, foient Ss, Tt, Ll trois petits côtés contemporains des trois courbes décrites par les trois corps dans l'efpace abfolu. Fig. 3.

Soient de plus lm, tu les petites droites égales à Ll &

Fig. 3. à Tt que les corps L & T parcourroient dans le second instant si les trois corps S, T, L, n'agissoient pas les uns sur les autres. Il est clair que si on prend la droite mq proportionnelle à $\frac{T}{lt^2}$, ou, ce qui revient au même, à $\frac{T}{LT^2}$, la droite uo proportionnelle à $\frac{L}{LT^2}$, que l'on mène λq parallèle à sl, c'est-à-dire, à SL, & proportionnelle à $\frac{S}{LS^2}$, & enfin $u\theta$ parallèle à ST & proportionnelle à $\frac{S}{ST^2}$: il est clair, dis-je, que λ & θ seront les lieux où les corps L & T seront après le second instant dans l'espace absolu.

Soit maintenant menée tL' parallèle & égale à LT, soit ensuite prolongée $L'l$ jusqu'en i où elle rencontre mi parallèle & égale à tu, & en $li = L'l$. De plus soit pris sur la droite it, $ih = mq + qz + ou$, λz étant parallèle à st ou à ST. Enfin soit menée $\lambda'h$ parallèle & égale à λk, différence de λz à θo; je dis que $L'l$ & $l\lambda'$ seront les deux côtés consécutifs de la courbe décrite par L autour de T, pendant que les côtés Ll & $l\lambda$ sont parcourus dans l'espace absolu.

Il est trop facile de voir que $L'l$ est le côté de la courbe décrite par L autour de T, pendant que Ll est parcouru dans l'espace absolu, pour qu'on s'arrête à le démontrer. Quant à ce que $l\lambda'$ est le second côté de la même courbe, pour s'en convaincre, il faut remarquer que ti est parallèle & égale à mu, & que hi étant par la construction, égale à $mq + qz + ou$, ht devient égale à zo ou $k\theta$. Or $h\lambda'$ étant aussi par la construction, égale & parallèle à λk, $\lambda' t$ devient donc égale & parallèle à $\lambda\theta$, ou, ce qui revient au même, $l\lambda'$ est le second côté de la courbe décrite autour de T.

Cela posé, on trouvera facilement les forces qui agissent sur le corps L dans la courbe apparente $L'l\lambda'$: il faut remarquer pour cela que puisque $li = L'l$ seroit le côté parcouru par L si les forces des corps T & S n'agissoient pas

ſur lui, il faut que ih & $h\lambda'$ expriment les forces qui l'obligent de parcourir $l\lambda'$; il ne s'agit donc plus que de trouver la valeur de ces petites droites. Fig. 3.

Il faut pour cela ſe ſervir des triangles ſemblables $\lambda q z$, STL, qui donnent $qz = \frac{\lambda q \times LT}{SL} = \frac{S}{SL^2} \times \frac{LT}{SL}$, & $\lambda z = \frac{\lambda q \times ST}{SL} = \frac{S}{SL^2} \times \frac{ST}{SL}$. Mais $kz = o\theta = \frac{S}{ST^2}$, donc $h\lambda' = \lambda k = S \times \frac{ST}{SL^3} - \frac{S}{ST^2}$; & comme $hi = mq + qz + uo$, on aura donc pour ſa valeur

$$\frac{T+L}{LT^2} + \frac{S \times LT}{SL^3}.$$

Ainſi pour trouver la courbe décrite par le corps L autour de T, il faut trouver ſeulement la poſition de ſon premier côté & la valeur de la vîteſſe du corps L à ce point, enſuite regarder le corps L comme ſollicité continuellement par deux forces, l'une pouſſant vers T & exprimée par $\frac{T+L}{LT^2} + \frac{S \times LT}{SL^3}$, l'autre tirant parallèlement à TS & exprimée par $\frac{S \times ST}{SL^3} - \frac{S}{ST^2}$.

§. II.

Détermination de l'Orbite de la Lune, en ſuppoſant que ſon excentricité ſoit nulle ou extrêmement petite.

Soient S le Soleil, T la Terre, L la Lune, Q la poſition de la Lune dans la quadrature, QLO la partie de l'orbite de la Lune, compriſe entre la quadrature & l'oppoſition, la Lune allant de Q vers L, tandis que le Soleil paroît aller de V vers S. Fig. 4.

Comme ST eſt extrêmement grand par rapport à TL, on pourra mettre à la place des deux forces qui agiſſent ſur

Fig. 4. la Lune, suivant le Lemme précédent,

$$\frac{T+L}{LT^2} + \frac{S \times LT}{ST^3} \quad \& \quad \frac{3S \times HL}{ST^3},$$

HL étant une parallèle à *TS*, terminée par la droite *TH* qui lui est perpendiculaire.

Cela posé, soient nommées

la masse du Soleil . . . . m,

la somme des masses *T* & *L* . . . . r,

la distance *ST* supposée constante . . . . a,

la distance *TQ* . . . . p,

le rapport des révolutions synodiques & périodiques de la Lune . . . . n,

le sinus de l'angle *HTL* . . . . s,

le quarré de la vîtesse de la Lune en *Q* . . . . $\frac{r+\gamma r}{p}$,

γ étant une quantité très-petite & du même ordre que la différence qui doit être entre les distances de la Lune aux quadratures & aux syzygies,

la distance *TQ* . . . . $p(1-\rho)$,

le petit arc *Ll* . . . . dz,

la vîtesse de la Lune en *L* . . . . v.

On aura pour les deux forces précédentes qui agissent suivant *LH* & *LT*,

$$-\frac{3mps}{a^3} \quad \& \quad \frac{r}{pp(1-\rho)^2} + \frac{pm(1-\rho)}{a^3} \text{ ou } \frac{r(1+2\rho)}{pp} + \frac{pm}{a^3},$$

en négligeant les quantités de l'ordre de ρ^2.

Décomposant présentement ces deux forces suivant *Ll*, on aura pour la partie de la force tangentielle produite par la force *LH*, $\frac{3mps\sqrt{(1-s^2)}}{a^3}$, regardant en cette occasion, à cause de la petitesse de la force *LH*, l'arc *Ll* comme perpendiculaire à *TL*. On aura ensuite pour la partie de la force tangentielle produite par la force *LT* simplement,

$\frac{r}{pp} \times \frac{rdp}{dz}$ à cauſe que la petiteſſe de la différence de l'angle ILT à un angle droit fait évanouir les termes $\frac{2\rho r}{pp}$ & $\frac{pm}{a^3}$. On aura donc par le principe ordinaire des forces accélératrices, Fig. 4.

$$\left(\frac{3mps\sqrt{(1-ss)}}{a^3} + \frac{r}{p} \times \frac{dp}{dz}\right) dz = v\,dv.$$

Mais il eſt clair, à cauſe que le mouvement de la Lune diffère peu par la ſuppoſition de l'uniforme, qu'on pourra ſuppoſer l'angle QTL dans la même raiſon à l'angle HTL que le temps ſynodique eſt au temps périodique; donc on ſera le maître de ſuppoſer $dz = \frac{npds}{\sqrt{(1-ss)}}$. Or ſubſtituant cette valeur de z dans l'équation précédente, on aura $\frac{3ppmnsds}{a^3} + \frac{rdp}{p} = vdv$; d'où l'on tirera en intégrant & complétant l'intégrale, $vv = \frac{r+\gamma r}{p} + \frac{3ppmnss}{a^3} + \frac{2r\rho}{p} = \frac{r}{p}\left(1 + \gamma + \frac{3mnp^3ss}{ra^3} + 2\rho\right)$, & cette quantité diviſée par la force normale devra exprimer le rayon de la développée de l'Orbite cherchée en L.

Or à cauſe que l'angle TLI diffère infiniment peu d'un droit, & que la force HL eſt infiniment petite, il eſt clair que la force normale ne différera que d'un infiniment petit du ſecond ordre de la force totale qui pouſſe L vers T, laquelle force eſt exprimée par $\frac{T+L}{LT^2} + \frac{S \cdot LT}{ST^3} - \frac{3S \cdot HL^2}{ST^3 \cdot LT}$, le troiſième terme de cette expreſſion étant la force HL décompoſée ſuivant LT.

Mettant cette expreſſion en valeurs analytiques, on aura

$$\frac{r}{pp} + \frac{2r\rho}{pp} + \frac{mp}{a^3} - \frac{3mpss}{a^3},$$

ou $\frac{r}{pp}\left(1 - \frac{3p^3mss}{ra^3} + \frac{mp^3}{ra^3} + 2\rho\right)$, par laquelle

divisant la valeur précédente de vv, on aura

$$p\left(1+\gamma+\frac{3m(n+1)p^3ss}{ra^3}-\frac{mp^3}{a^3}\right)$$ pour exprimer

le rayon de la développée en L. Il ne s'agit plus que de construire la courbe par une telle condition, ce qui se fera en cette sorte.

Fig. 5. Ayant nommé α la fraction exprimée par $\frac{3mnn(n+1)p^3}{ra^3(4-nn)}$ & mené une perpendiculaire à la direction donnée Qq de l'orbite en Q, on prendra sur cette perpendiculaire la droite $Qt = QT\left(1+\frac{2\alpha}{nn}-\alpha+\gamma-\frac{mp^3}{ra^3}\right)$, ensuite on décrira l'ellipse $Q\lambda\omega$ dont les axes Qt, $t\omega$ soient entr'eux dans le rapport de 1 à $1-\alpha$. Cela fait, il ne faudra plus que prendre les angles QTL aux angles $QT\lambda$ dans la raison de n à 1, & les rayons $TL = T\lambda$ pour décrire l'orbite QL de la Lune.

Si on veut, ainsi que M. Newton, considérer l'orbite de la Lune sans excentricité, il faut supposer d'abord la direction Qq perpendiculaire à QT, ensuite rendre la vitesse en Q telle que la petite distance QT soit égale à la plus grande TQ', ce qui arrivera lorsque $\gamma = \alpha - \frac{2\alpha}{nn} + \frac{mp^3}{ra^3}$. On trouvera alors pour le rapport des axes, celui de

$$1 \text{ à } 1 - \frac{3mnn(n+1)p^3}{ra^3(4-nn)},$$

qui, en faisant les substitutions nécessaires, s'accorde avec le rapport de 70 à 69, donné par M. Newton.

Si on nomme avec M. Machin (*The laws of the moon's motion, p. 11 & 12*)

L la révolution périodique de la Lune,

M sa révolution synodique,

S la révolution périodique du Soleil,

D la différence des périodes du Soleil & de la Lune;

on aura pour la différence des deux axes de l'orbite de la

Lune lorsqu'elle n'a pas d'excentricité, c'est-à-dire, pour la quantité α, $\frac{3L(M+L)}{4DD-SS}$, ce qui s'accorde avec ce que M. Machin a dit devoir résulter de la methode de M. Newton, mais nullement avec ce qui résulte de la méthode de M. Machin.

Pour faire la réduction de $\frac{3mn^2(n+1)p^3}{ra^3(4-nn)}$ en $\frac{3L(M+L)}{4DD-SS}$, il faut remarquer que $\frac{mp^3}{ra^3} = \frac{LL}{SS}$, & que $n = \frac{S}{D} = \frac{M}{L}$.

§. III.

REMARQUE

Sur la Courbe qui, suivant M. Machin (The laws of the moo'ns motion) *est décrite par la Lune.*

Soient T la Terre, & AD le cercle que décriroit la Lune si elle n'avoit pas d'autre gravité que celle qui la pousse vers la Terre, & qu'elle n'eût pas d'excentricité. Soit QNL une petite ellipse dont le petit axe QA soit soûdouble du grand AL : on suppose que pendant que le point A marche uniformement dans le cercle AD, le point Q marche vers N dans l'ellipse QL, & parcourt l'aire QBN proportionnellement au temps, c'est-à-dire, en telle sorte que le secteur QBN est à QBL comme le secteur ABT au quart-de-cercle. Fig. 6.

QA est pris à AT dans la raison doublée du temps périodique de la Lune autour de la Terre, au temps périodique de la Terre autour du Soleil, TD prolongée est supposée la droite qui joint les centres du Soleil & de la Terre. Suivant M. Machin, la courbe QTN décrite par ce mouvement d'épicycle est l'orbite de la Lune autour de la Terre, pourvû qu'on suppose que cette orbite n'eut point d'excentricité indépendante de la force du Soleil, que le plan de son écliptique fût le même que celui de la Terre, & que le Soleil restât à la même place pendant une revolution entière de la Lune.

En examinant ce que M. Machin dit pag. 8 & 9, *but ſince the real,* &c. juſqu'à *and this when conſidered, will require a motion in a ſmall ellipſis, in the manner here deſcribed,* & dans les pages 68 & 69, *as to the motion of the moon,* &c. Je crois que ſon raiſonnement a été celui-ci.

Fig. 7. Suivant M. Newton, les forces qui agiſſent en un point quelconque *N* de l'orbite de la Lune, ſont l'une l'attraction de la Terre, l'autre l'attraction du Soleil agiſſant ſuivant *NV* & décompoſée ſuivant *TN,* & la troiſième la différence des attractions que le Soleil exerce ſur la Terre & ſur la Lune, laquelle différence agit ſuivant *NV.* Selon M. Newton encore, la ſeconde de ces forces eſt à la troiſième comme *NT* à 3 *TK.* Cela poſé, ſoit pris *BT* pour exprimer la gravité de la Lune vers la Terre, & la droite conſtante *BV* pour la force du Soleil décompoſée de *NV* ſuivant *NO*: à cauſe de la petiteſſe de l'angle *BTN* & de celle de la droite *BV,* on pourra ſans erreur ſenſible prendre 3 *VW* pour la proportionnelle à 3 *TK,* c'eſt-à-dire, à la force du Soleil qui agit ſuivant *NV* pour troubler les mouvemens de la Lune.

D'où il ſuit que les deux forces qui agiſſent ſur *N* & qui viennent toutes les deux du Soleil, ſeront l'une *NO,* & l'autre une droite placée ſur *NW* & égale à 3 *VW.* Or, qu'on ſuppoſe qu'on eût pris *N* ſur une ellipſe *QNL* dont les axes fuſſent l'un *BQ* égal à *BV,* l'autre *BL* double de *BV,* & qu'on eût pris le ſecteur *QBN* proportionnel au ſecteur *AVB,* il eſt clair que *NV* ſeroit égal à 3 *NW*; donc la diagonale *NB* exprimeroit alors la force équivalente aux deux forces produites par le Soleil: mais une force qui pouſſe vers un centre *B* & qui eſt proportionnelle à la diſtance *BN,* feroit décrire une ellipſe dont *B* ſeroit le centre, dans le même temps que le cercle ſeroit achevé par un corps *B* pouſſé par une force proportionnelle à *BT*; donc le mouvement d'épicycle dont on vient de parler, peut être regardé comme produit par les trois forces qui agiſſent ſur la Lune, en ſorte qu'on peut regarder la Lune, non comme le ſatellite de la Terre, mais comme celui d'une autre Planète ſuppoſée en *B,* vers lequel elle

elle feroit pouffée par une force proportionnelle à BN, pendant que cette Planète B feroit pouffée vers T par une force conftante égale à BT. Fig. 7.

Si j'ai fuivi le fens de M. Machin, il eft aifé de faire voir préfentement qu'il fe trompe, car il faudroit pour qu'il eût raifon, qu'on pût regarder la force de la Terre qui agit fur la Lune & fur la Planète B dont elle feroit un fatellite, comme exprimée par deux droites parallèles & égales; mais cela ne fçauroit fe fuppofer, car la différence de ces deux forces fuivant BT feroit, par la méthode de M. Newton, proportionnelle à $3BX$: or BX eft en raifon finie avec BN, & ne peut pas par conféquent être négligé; donc le corps N ne fçauroit décrire une ellipfe autour de la Planète fuppofée en B.

Quant à ce que M. Machin dit *(page 9)* que la différence des axes TQ, TL de l'orbite eft à la fomme de ces axes, comme $3LL$ à $2SS - LL$, cela fe tire très-facilement de la manière dont je viens d'expofer fa folution; il fuffit pour cela de faire voir qu'il fuit de cette folution, que $3BQ$ ou $3BV$ eft à $2BT - BQ$ comme $3LL$ eft à $2SS - LL$.

Soient, dans cette vûe, nommées m la maffe du Soleil, r celle de la Terre, p le rayon BT, a celui de l'orbite du Soleil, on aura $\frac{mp}{a^3}$ pour exprimer la force BV, on aura de même $\frac{r}{pp}$ pour la force NT de la Lune vers la Terre; donc $BV : BT = \frac{mp^3}{ra^3} : 1 = \frac{LL}{SS} : 1$, qui donne $3VB : 2BT - BV = 3LL : 2SS - LL$.

Il eft à remarquer que la courbe $QINL$ décrite par l'épicycle de M. Machin doit être une ellipfe, car en abaiffant NK perpendiculaire à TK, on verra aifément que NG eft à NK en raifon conftante, auffi-bien que GT à GK. Ainfi M. Machin auroit pû donner à fa courbe une defcription beaucoup plus facile.

§. IV.

De la Variation de la Lune.

Pour trouver la différence du temps vrai au temps moyen dans l'orbite de la Lune supposée sans excentricité, ou, ce qui revient au même, pour trouver la variation de la Lune, on s'y prendra de la manière suivante.

Fig. 8. Du §. II il suit que la vîtesse en un point quelconque L est

$$v = \left(1 + \tfrac{1}{2}\gamma + \frac{3mnp^3s^2}{2ra^3} + s^2\alpha\right)\sqrt{\frac{r}{p}},$$

ce qui donne pour la vîtesse angulaire en L,

$$v = \left(1 + \tfrac{1}{2}\gamma + \frac{3mnp^3ss}{2ra^3} + 2\alpha s^2\right)\sqrt{\frac{r}{p^3}},$$

ou en faisant $\frac{3mnp^3}{2ra^3} = \beta$,

$$v = \left[1 + \tfrac{1}{2}\gamma + (\beta + 2\alpha)ss\right]\sqrt{\frac{r}{p^3}},$$

& pour la vîtesse moyenne qui arrive aux octans,

$$f = \left[1 + \tfrac{1}{2}\gamma + \tfrac{1}{2}(\beta + \alpha)\right]\sqrt{\frac{r}{p^3}},$$

qui montre que la vîtesse angulaire quelconque v est exprimée à l'égard de la vîtesse moyenne par

$$v = f\left[1 - \tfrac{1}{2}\beta - \alpha + (\beta + 2\alpha)ss\right];$$

d'où l'on a pour le temps à parcourir Ll,

$$dt = \frac{nds}{\sqrt{(1-ss)} \times f\left[1 - \frac{1}{2}\beta - \alpha + (\beta + 2\alpha)ss\right]},$$

ou $dt = \frac{nds}{f\sqrt{(1-ss)}}\left[1 + \tfrac{1}{2}\beta + \alpha - (\beta + 2\alpha)ss\right]$,

dont l'intégrale est

$$t = \frac{n}{f}\int\frac{ds}{\sqrt{(1-ss)}} + \frac{n}{2f}(\beta + 2\alpha)s\sqrt{(1-ss)},$$

qui apprend que le temps total, c'est-à-dire, la révolution synodique $M = \frac{nc}{f}$, qui donne pour l'angle répondant

au mouvement moyen, Fig. 8.

$$\frac{nct}{M} = n\int\frac{ds}{\sqrt{(1-ss)}} + \frac{n}{2}(\beta + 2\alpha)\, s\sqrt{(1-ss)},$$

& par conséquent pour la correction ou variation,

$$n(\tfrac{1}{2}\beta + \alpha)\, s\sqrt{(1-ss)}.$$

Si on veut comparer cette expression avec ce que donne M. Newton pour la variation de la Lune, il faut faire $\frac{s}{\sqrt{(1-ss)}} = x$, x étant alors la tangente de l'angle LTH, & l'on aura pour la variation $(\frac{1}{2}\beta + \alpha)\frac{2x}{1+xx}$, c'est-à-dire, n multiplié par la différence entre l'angle LTH & l'angle dont la tangente seroit $x + (\frac{1}{2}\beta + \alpha)x$, ce qui s'accorde avec ce que dit M. Newton ; car $1 + \frac{1}{2}\beta$ répond à la moyenne proportionnelle entre 10973 & 11073, & $1 + \alpha$ au rapport de 70 à 79.

§. V.

Du Mouvement des Nœuds de la Lune.

PROBL. I. *Étant données les situations du Soleil, de la Lune & du Nœud, trouver la vîtesse du Nœud.*

Soient Q le lieu de la Lune dans sa quadrature, L son lieu dans un temps quelconque, S celui du Soleil dans le même moment, LH une parallèle à ST terminée par la droite TH qui lui est perpendiculaire, lk une parallèle à ST & proportionnelle à la force du Soleil, c'est-à-dire, égale à l'espace que cette force feroit parcourir pendant l'instant dt que la Lune met à aller de L en l, LN le prolongement de Ll terminé par le plan de l'écliptique, Ln le prolongement de Lk terminé par le même plan. En tirant les droites TN, Tn, l'angle NTn exprimera le mouvement du Nœud pendant l'instant dt. Fig. 9.

Gardant les mêmes dénominations que dans les §. précédens, & remarquant que la différence des plans des éclip-

tiques de la Lune & du Soleil ne sçauroit changer sensiblement la valeur de la force du Soleil suivant LH, on aura
Fig. 9. toûjours pour cette force $\frac{3m \times LH}{a^3}$, ou $3gg \times LH$ en nommant g la vîtesse angulaire du Soleil, ce qui donnera

$$lk = 3gg \times LH \times dt^2.$$

Présentement les triangles semblables NnL, Lkl donnent $Nn = \frac{LN \times lk}{Ll}$, & les triangles Nnh, AZT donnent $Nh = \frac{AZ}{AT} \times Nn$, c'est-à-dire, $= \frac{LN \times lk \times AZ}{Ll \times AT}$; donc $\frac{Nh}{TN \times dt}$ qui exprime la vîtesse du Nœud, aura pour valeur $\frac{LN}{TN} \times \frac{lk}{Ll} \times \frac{AZ}{AT \times dt}$, dans laquelle mettant pour lk sa valeur $3gg \times LH \times dt^2$, pour Ll sa valeur vdt ou $v \times TL \times dt$ (v étant la vîtesse angulaire de la Lune en L), on aura enfin pour la vîtesse du Nœud,

$$\frac{3gg}{v} \left(\frac{LN}{TN} \times \frac{AZ}{AT} \times \frac{LH}{LT}\right),$$

$$\text{ou } \frac{3gg}{v} (\text{fin. } LTN \times \text{fin. } ATZ \times \text{fin. } LTH),$$

à cause que TLN différant très-peu d'un angle droit $\frac{LN}{TN}$ est sans erreur sensible le sinus de LTN.

Si on nomme q le sinus de ATZ, & h son cosinus, cette expression sera

$\frac{3gg}{v} [qqss + hqs\sqrt{(1 - ss)}]$ tant que la Lune sera entre Q & A, & le Nœud ira contre l'ordre des signes.

Fig. 10. Quand la Lune sera entre A & $\tilde{n}$, le Nœud sera encore rétrograde, & sa vîtesse sera $\frac{3gg}{v} [qqss - hqs\sqrt{(1 - ss)}]$,
Fig. 11. & lorsque la Lune sera entre $\tilde{n}$ & q, sa vîtesse sera directe

& exprimée par $\frac{3gg}{v}\,[hqs\sqrt{(1-ss)} - q^2 s^2]$.

Quant aux positions de la Lune dans l'autre moitié de son orbe, elles donneront les mêmes mouvemens au nœud que celles qui sont diamétralement opposées.

PROB. II. *Une position quelconque du Nœud étant donnée, trouver en regardant le Soleil & le Nœud comme fixes pendant une lunaison, la vîtesse du nœud moyenne entre toutes celles qu'il auroit à chaque lieu de la Lune ; ou, pour se servir des termes de M. Newton, trouver la vîtesse médiocre des nœuds de la Lune pour cette position du nœud.*

Multipliant l'expression précédente de la vîtesse du nœud par dt ou $\frac{nds}{v\sqrt{(1-ss)}}$, on aura pour $d\varepsilon$ ou l'espace parcouru par le nœud tant que la Lune sera en quelque lieu L placé entre Q & A, Fig. 12.

$$\frac{3gg}{vv}\,[qqss + hqs\sqrt{(1-ss)}]\,\frac{nds}{\sqrt{(1-ss)}},$$

& lorsqu'elle sera en un autre lieu L' placé par-delà A à la même distance que L, cette expression sera

$$\frac{3gg}{vv}\,[qqss - hqs\sqrt{(1-ss)}]\,\frac{nds}{\sqrt{(1-ss)}},$$

soit que L' soit avant $\bar{n}$, ou qu'il soit après.

Donc la somme de ces deux $d\varepsilon$ sera

$$\frac{6ggn}{vv}\left(\frac{q^2 s^2 ds}{\sqrt{(1-ss)}}\right).$$

Si on met ensuite dans cette expression à la place de vv sa valeur qu'on trouve être $f(1-\lambda+2\lambda ss)$ en faisant $2\alpha+\beta=\lambda$, on aura

$$\frac{6ggn}{ff}\,(1+\lambda-2\lambda ss)\,\frac{q^2 s^2 ds}{\sqrt{(1-ss)}},$$

dont l'intégrale, lorsque $s=1$, est

$$\frac{3gg}{ff}\left(\frac{qq}{2}\right)\left(\tfrac{1}{2}nc - \tfrac{1}{4}n\lambda c\right),$$

& exprime le quart de la rétrogradation du nœud pendant la lunaison.

Divisant donc le quadruple de cette expression par le temps $\frac{nc}{f}$ de la lunaison, on aura

$\frac{3gg}{f} \times \frac{qq}{2}\left(1 - \tfrac{1}{2}\lambda\right)$ pour la vîtesse médiocre du nœud, ce qui s'accorde avec M. Newton.

PROB. III. *Trouver la vîtesse du nœud moyenne entre toutes ses vîtesses médiocres ; ou, pour se servir des termes de M. Newton, trouver le mouvement moyen des nœuds.*

Fig. 13. Que C soit le lieu où le Soleil & le nœud ont été en conjonction, A le lieu du Soleil au bout d'un temps t, & $\bar{n}$ le lieu correspondant du nœud, on aura par la proposition précédente, en faisant $k = \frac{3gg}{2f}\left(1 - \tfrac{1}{2}\lambda\right)$, la quantité kq^2 pour exprimer la vîtesse médiocre du nœud.

Donc le petit espace $\bar{n}n$ décrit par le nœud pendant un instant dt sera $kq^2\,dt$, pendant que celui qui est parcouru par le Soleil, c'est-à-dire, $Aa = g\,dt$. Et comme la vîtesse médiocre du nœud est toûjours rétrograde, la différence dQ ou $\frac{dq}{\sqrt{(1-qq)}}$ de l'arc $A\bar{n}$ compris entre le Soleil & le nœud, sera $g\,dt + kq^2\,dt$, ce qui donnera pour Aa ou $g\,dt$ ou dZ, la valeur $\frac{g\,dq}{(g+kq^2)\times\sqrt{(1-qq)}}$, dans l'intégrale de laquelle faisant $q = 1$, on aura le temps que le Soleil & le nœud emploient entre leur conjonction & leur quadrature, c'est-à-dire, le quart d'une révolution du Soleil au nœud.

Pour intégrer cette quantité, soit fait $\frac{[illegible]}{\sqrt{(1-qq)}}$, ou

la tangente de l'angle $ATN = u$, & la différentielle se transformera en $\frac{g\,dy}{g + (g+k)yy}$, dont l'intégrale est Fig. 13.

$$Z = \sqrt{(\frac{g}{g+k})} \times AT^{*}\ \frac{y\sqrt{(g+k)}}{\sqrt{g}},$$

dans laquelle faisant $y = \infty$, c'est-à-dire, $q = 1$, on a pour la quantité que Z devient alors $\frac{1}{4}c \times \sqrt{(\frac{g}{g+k})}$, dont le quadruple $c\sqrt{(\frac{g}{g+k})}$ exprime l'arc décrit par le Soleil pendant une révolution du Soleil au nœud.

Donc si $\bar{n}'$ exprime le lieu du nœud trouvé par le mouvement moyen, & que Q' exprime l'arc $A\bar{n}'$, on aura $Z : Q' = c\sqrt{(\frac{g}{g+k})} : c$, c'est-à-dire, $Q' = Z\sqrt{(\frac{k+g}{g})}$, quantité qui est moyenne proportionnelle entre Z & $Z\ (\frac{g+k}{g})$, c'est-à-dire, moyenne proportionnelle entre le mouvement moyen du Soleil & le mouvement du Soleil au nœud dans les quadratures, ce qui est le premier des deux théorèmes de M. Machin, qui sont inférez dans la troisième édition des Princip. Math. Phil. Natur.

Connoissant l'arc que le Soleil décrit pendant une révolution du Soleil au nœud, on n'aura qu'à prendre la quatrième proportionnelle à cet arc, sa différence à 360 degrés, & cette quatrième proportionnelle sera le mouvement moyen en un an.

PROB. IV. *Trouver le mouvement moyen des Nœuds.*

Soit reprise l'équation

$$Z = \sqrt{(\frac{g}{g+k})} \times AT \times \frac{y\sqrt{(g+k)}}{g},$$

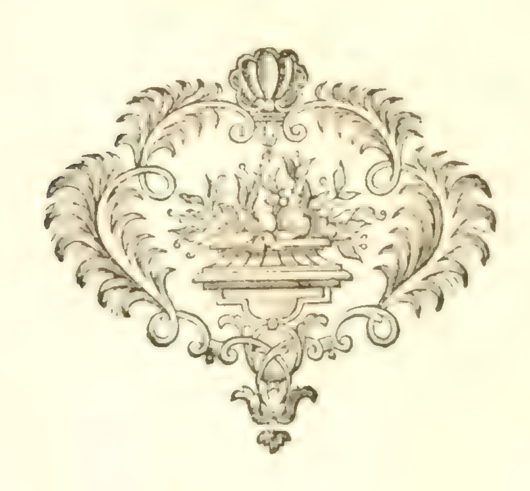
* Une expression précédée des lettres AT désigne l'angle dont la tangente est cette quantité.

Fig. 13. on en tirera

$$y = \sqrt{\left(\frac{g}{g+k}\right)} \times tang.\ Z\ \sqrt{\left(\frac{g+k}{g}\right)},$$

$$\text{ou } y = \sqrt{\left(\frac{g}{g+k}\right)} \times tang.\ Q'.$$

Q étant, comme on vient de le dire, l'arc compris entre le Soleil & le nœud, trouvé par le mouvement moyen du nœud. Donc la tangente de l'angle vrai entre le Soleil & le nœud eſt à la tangente de cet angle trouvé par le mouvement moyen du nœud, en raiſon ſoûdoublée de la vîteſſe du Soleil à la vîteſſe avec laquelle le Soleil s'éloigne du nœud dans les quadratures, ce qui eſt le ſecond theoreme de M. Machin.



DIFFERENS

DIFFÉRENS MOYENS

De rendre le Bleu de Prusse plus solide à l'air, & plus facile à préparer.

Par M. GEOFFROY.

FEU mon frère donna à l'Académie en 1725, deux Mémoires sur le Bleu de Prusse, dans lesquels il a éclairci, autant qu'il lui étoit possible alors, tout ce qui pouvoit être regardé comme la théorie de cette opération. Il sembloit cependant qu'il lui manquoit encore quelque chose, puisqu'il dit à la fin du second Mémoire*, qu'il auroit d'autres opérations à rapporter sur cette préparation & sur les différentes natures des Bleus qu'elle fournit, mais qu'il les réserve pour un autre Mémoire. J'aurois été charmé de publier ce Mémoire posthume, si on l'eût trouvé dans ses papiers : comme il n'en a rien laissé par écrit, il est à présumer qu'il ne l'avoit que projeté, que des occupations d'un autre genre qui l'ont détourné de ce travail pendant quatre à cinq années, & qui ont été suivies de la longue maladie dont il est mort, nous ont privez de ce qu'on desiroit de lui sur cette matière.

* p. 237.

Cette couleur est devenue un objet de commerce depuis que le goût des Vernis dans les appartemens, des Camayeux sur les carrosses, & plusieurs autres raisons de l'employer se sont extrêmement multipliées. Pour éviter qu'on n'en tire trop de l'Etranger, j'ai cru devoir reprendre cette matière, l'examiner de nouveau, tenter d'en perfectionner la couleur, en rendre la préparation plus facile & faire en sorte d'en diminuer le prix ; c'est l'objet de ce Mémoire qui servira de supplément à ceux de mon frère, s'il en est jugé digne par la Compagnie.

Les principales circonstances de l'opération qui donne cette couleur, pouvant n'être pas actuellement présentes à

plusieurs de ceux qui liront ce Mémoire, je me crois obligé de les exposer de nouveau.

On fait d'abord un nitre fixé par le tartre, à ce nitre alkalisé on unit par le feu la partie sulfureuse du sang de bœuf en faisant calciner ce sang sec & en poudre avec le nitre aussi-tôt qu'il a cessé de fulminer; ce mélange étant suffisamment calciné & ne donnant presque plus de flamme, on le verse dans un mortier chaud, pour l'y concasser grossièrement; on fait tomber cette poudre grossière & encore très-chaude dans de l'eau bouillante pour en faire une lessive; on fait dissoudre séparément du vitriol ferrugineux dans de l'eau de pluie, on filtre cette dissolution : on fait dissoudre dans un autre vaisseau de l'alun net & crystallin, puis dans cette dissolution actuellement bouillante on verse celle du vitriol qu'on a fait chauffer jusqu'à bouillir. Ces deux dissolutions étant bien mêlées, on les survuide dans une grande terrine, & on y ajoûte peu à peu la liqueur ou lessive alkaline & sulfureuse du nitre fixé, calciné avec le sang de bœuf; ce mélange fermente, devient moins fluide, s'épaissit & prend une couleur de vert de montagne : la fermentation étant passée, on verse le tout sur un filtre afin d'en séparer ce qui reste en liqueur, & de retenir sur le filtre la fécule qui s'est formée pendant la fermentation; on enlève cette fécule avec une spatule de bois, on la met dans une terrine, & l'on verse dessus de bon esprit de sel, qui en change sur le champ la couleur verdâtre en un très-beau bleu si l'opération est bien faite : on lave à plusieurs fois ce magistère devenu bleu, pour en ôter toute impression saline, & on le fait sécher à l'ombre; c'est alors qu'il est préparé, & que les Peintres n'ont plus qu'à l'employer.

Il est aisé d'apercevoir en réfléchissant un peu sur cette opération, que l'alkali considéré d'abord comme seul & nud, précipite la terre de l'alun & le fer du vitriol; sans le souffre animal qu'on a uni par la calcination à ce sel alkali fixe, on n'auroit qu'une espèce de *crocus martis*, dont la teinte jaune ordinairement assez foncée, seroit délayée ou affoiblie par la

blancheur de la terre de l'alun, par conféquent on n'en retireroit qu'une fécule d'un jaune pâle; mais le principe sulfureux qui s'eſt uni à cet alkali pendant ſa calcination avec le ſang, l'a rendu propre à revivifier en véritable fer les parties les plus ſubtiles de ce métal, qui s'appliquent ſur des particules blanches de la terre de l'alun, en font autant de molécules terreuſes recouvertes d'une couche métallique qui paroîtroit noire ſi elle étoit trop épaiſſe ou composée de trop de parties de fer, parce qu'elle abſorberoit tous les rayons de la lumière; cette fécule, immédiatement après ſa ſéparation, paroît verdâtre, parce qu'elle eſt encore unie à des parties de terre martiale dont le métal n'eſt pas, ou n'a pû être revivifié, & qui reſte ſous la forme & couleur de *crocus:* on verſe deſſus de l'eſprit de ſel, cet acide diſſolvant d'abord la terre martiale & alumineuſe, peut être enlevé à temps avec elle, & laiſſer net le mars revivifié ſur la terre de l'alun dont les ſurfaces ſe trouvent alors diſpoſées de telle ſorte qu'elles réfléchiſſent les rayons bleus.

Je ſuis tenté ici d'adopter le ſentiment d'un Auteur très-connu par la ſingularité de ſes ouvrages, on ſçait qu'il penſe que le noir le plus noir n'eſt que le bleu le plus foncé. L'opération du Bleu de Pruſſe & celle de la teinture des draps noirs ſemblent juſtifier ce ſentiment. Pour faire un drap d'un noir très-foncé on le paſſe à pluſieurs repriſes dans une cuve de paſtel, juſqu'à ce qu'il ait pris cette nuance que les Teinturiers appellent *bleu d'enfer,* qui eſt un bleu preſque noir; on l'engalle enſuite avec le ſumach qui eſt un aſtringent précipitant, puis on le paſſe à pluſieurs fois dans une diſſolution de vitriol. Ainſi puiſque c'eſt le fer qui fournit le bleu au Bleu de Pruſſe, il s'enſuit que dans la teinture ce ſont des parties accumulées de ce bleu métallique qu'on applique ſur le premier bleu extrait d'un végétal.

Si l'eſprit de ſel ſéjournoit long-temps ſur la fécule précipitée, il diſſoudroit le bleu lui-même après avoir diſſous la terre jaune qui verdiſſoit ce bleu, c'eſt pour cela que j'ai dit ci-deſſus qu'il falloit l'en retirer à temps. J'aurois dû fixer

ce temps, ainſi que la quantité de cet acide, mais il eſt preſque impoſſible de trouver ſur cela le véritable terme de l'exactitude: il y a des vitriols qui rendent plus de terre jaune les uns que les autres, comme il y a des eſprits de ſel de différente acidité; ce ſont ces différences, qu'on ne ſçauroit toûjours prévoir, qui ſont cauſe que quoique les circonſtances paroiſſent les mêmes dans pluſieurs opérations, il arrive preſque toûjours qu'en répétant dix fois le même procédé on a cependant dix bleus de nuances différentes. De plus, quelques lotions qu'on donne à cette fécule bleue pour en enlever l'acide, on ſent bien qu'il eſt preſqu'impoſſible qu'il n'en reſte quelques parties unies aux parties métalliques; cet acide reſtant peut continuer d'agir ſur le métal, quoique d'une manière très-lente, & il arrive que cette couleur étant employée & ſe trouvant expoſée à l'air, la petite portion d'acide prend de l'humidité, agit comme diſſolvant & convertit de nouveau le fer reſſuſcité en crocus. Auſſi voit-on que la plûpart des perſpectives dont le ciel a été peint avec le Bleu de Pruſſe, ſe détruiſent, & que toutes les parties bleues jauniſſent très-vîte, à moins qu'elles ne ſoient défendues pendant quelque temps par pluſieurs couches de vernis.

J'ai cru qu'on pourroit éviter cette défectuoſité dans le Bleu de Pruſſe, ſi l'on pouvoit trouver le moyen de l'avoir d'un beau bleu ſans ſe ſervir d'aucune liqueur diſſolvante ou acide. A force de faire des eſſais dont je ſupprimerai pluſieurs détails, je ſuis parvenu à ce que je m'étois propoſé, c'eſt-à-dire, à trouver un alkali qui, rendu ſulfureux par une matière animale, donne avec le vitriol & l'alun un bleu auſſi beau qu'on le veut, ſans être avivé par aucun acide, & j'oſe eſpérer de l'expérience qu'en feront les Peintres, qu'il ne détruira pas les couleurs qui en ſeront voiſines, ou qu'ils auront mêlées avec lui, comme les autres Bleus de Pruſſe préparez par les méthodes ordinaires. Mon opération, pendant qu'elle ſe fait, donne encore d'autres phénomènes toûjours variez, toûjours nouveaux, & rarement inutiles à quiconque ſera en état d'en faire uſage, & n'eût-elle que cet avantage, je

n'aurois pas dû en priver les Deſſinateurs employez aux Manufactures de nos étoffes de ſoie.

J'ai dit plus haut, qu'outre la beauté du bleu je cherchois la facilité de l'opération & le moyen de diminuer le prix de cette couleur: ce ſera remplir ce troiſième objet que de multiplier les méthodes ordinaires, & de mettre un plus grand nombre de perſonnes en état de faire cette opération en leur en communiquant les principaux procédés déja connus dans les pays étrangers, où, à la vérité, ils ne varient guère que par les doſes.

Suivant l'ancien procédé d'Angleterre, on fait fulminer 4 onces de nitre avec 4 onces de tartre rouge, on fait calciner avec ce nitre alkaliſé 4 onces de ſang de bœuf deſſéché, on en fait la leſſive que l'on verſe ſur une diſſolution de 8 onces d'alun & d'une once de vitriol calciné en blanc, puis on avive la fécule avec 2 onces d'eſprit de ſel.

Le Bleu de Pruſſe ſe fait à préſent à Berlin dans les mêmes proportions, toute la différence eſt qu'on verſe l'eſprit de ſel au moment de la précipitation du mélange des trois liqueurs, ſans attendre que la fécule ſoit dépoſée, comme on le fait en Angleterre.

Le procédé qui ſuit, fournit un bleu qu'on a rarement beau: on fait fulminer une livre de nitre avec autant de tartre rouge; après la détonation il reſte une livre de ſel fixe à laquelle on joint une livre de ſang de bœuf que l'on mèle avec ce ſel auſſi-tôt que la détonation eſt finie, & pendant que ce ſel eſt encore en fuſion, on remue ces matières, afin que le mélange en ſoit plus parfait. On laiſſe refroidir cette maſſe, on la pulvériſe & on la remet au creuſet pour la calciner pendant quelques heures à un feu aſſez vif; quand elle eſt en pleine fuſion, on la coule ſur des plaques, & lorſqu'elle eſt figée on la jette dans 12 livres d'eau bouillante, on en coule la leſſive, on y mêle la diſſolution de 2 livres d'alun faite dans 18 livres d'eau, & celle de 3 onces de vitriol calciné à blancheur dans 6 livres d'eau; du mélange de ces deux liqueurs il ſe précipite une fécule bleue. Comme on ne

veut pas employer d'acide dans cette opération, il faut diminuer la dose du vitriol pour avoir moins de terre jaune dans le précipité; mais ce bleu n'est pas pur, il a toûjours une nuance verdâtre.

Dans la recette suivante on substitue l'acide du nitre à celui du sel marin: la lessive alkaline sulfureuse préparée par calcination comme les précédentes, est composée de demi-livre de nitre, demi-livre de tartre rouge, une livre de sel de potasse & une livre de sang de bœuf desséché; on jette ces matières toutes rouges dans 12 pintes d'eau bouillante, & l'on filtre cette lessive; on fait fondre à part 2 livres d'alun dans 12 autres pintes d'eau, puis 8 onces 3 gros de vitriol vert dans quatre autres pintes d'eau que l'on filtre quand le vitriol est dissous; après avoir fait chauffer toutes ces liqueurs jusqu'à bouillir, on les mêle exactement, & lorsque la fécule est précipitée, on y verse 8 onces d'esprit de nitre, après quoi on édulcore cette fécule par plusieurs lotions: ce bleu est assez franc, mais il est pâle. Il est temps de finir ces détails par le procédé qui est actuellement suivi en Angleterre; l'expérience a fait connoître que l'on ne doit point ménager le sang de bœuf ni les sels alkalis, comme on a fait dans quelques-uns de ceux qui ont été décrits ci-devant, puisque ce sont ces matières qui revivifient dans le vitriol toutes les molécules ferrugineuses qui fournissent le bleu.

On prend 2 livres de sang de bœuf desséché, 2 livres de potasse brute, une livre de tartre rouge, 12 onces de salpêtre de la première cuite; on réduit toutes ces matières en poudre grossière, on les mêle ensemble, on les calcine dans un creuset dont le tiers doit demeurer vuide; ce mélange fuse très-peu & la calcination s'en fait lentement sans détonner, & elle dure trois heures au moins: lorsqu'on n'aperçoit plus de flamme sur le creuset, on jette peu à peu cette matière dans de l'eau bouillante, & on l'y fait bouillir une demi-heure; pendant qu'elle est sur le feu on fait dissoudre dans de l'eau bouillante 4 livres d'alun de roche que l'on mêle avec une dissolution filtrée de 12 onces de vitriol

d'Angleterre; on confond toutes ces liqueurs extrêmement chaudes dans un grand vaisseau, on agite le mélange afin que la fermentation & la précipitation se fassent plus vite. Au bout d'une demi-heure ou environ, on y ajoute de l'eau de puits bien nette qui achève dans l'instant la précipitation de la fécule, ce que ne fait pas l'eau de la Seine ni toute autre eau qui dissout parfaitement le savon, ainsi que je m'en suis assuré par des épreuves répetées: quand l'eau qui surnage cette fécule paroît claire, on la décante, on reverse de nouvelle eau nette, & l'on continue de laver cette fécule autant de fois qu'il est nécessaire pour qu'elle soit parfaitement insipide, ainsi que l'eau qui a servi à la dessaler & à lui ôter son goût stiptique & vitriolique; on la fait égouter sur un filtre, après quoi on la délaye avec 8 onces d'esprit de sel dont on augmente cependant la dose s'il est foible, comme on la diminue si son acide est trop concentré; ce que le fabriquant de cette couleur connoît à la nuance de bleu pur & franc que prend la fécule, sans employer les moyens connus des Chymistes pour déterminer la force des acides.

Dans ces sortes de préparations du Bleu de Prusse, c'est l'acide du sel marin qui nettoie, pour ainsi dire, le bleu de toute la matière jaune ou terre martiale qui n'a pas été régénerée en fer, faute d'une quantité suffisante de matière sulfureuse animale, introduite dans la première lessive alkaline. On doit supposer d'après les expériences connues de l'action vive & prompte de presque tous les acides sur les terres qui peuvent être mises au rang des absorbantes, que l'esprit de sel agira d'abord avec vivacité sur cette terre jaune, espèce d'ocre précipité sans changement par la lessive, que la dissolvant il en fera évanouir la couleur qui donnoit à celle de la fécule une teinte verdâtre, & que par conséquent il lui fera acquerir par cette soustraction le bleu pur qu'elle doit avoir, & qu'elle n'auroit jamais eu si on n'avoit trouvé le moyen de détruire le jaune par l'acide, ou qu'elle ne peut avoir sans acide, qu'en régénéran en fer la totalité de la terre martiale du vitriol.

Il y a quelques changemens de couleur pendant le mélange des liqueurs des différens procédés dont je viens de parler, auxquels l'Artiste doit être très-attentif pour bien réussir. S'il voit, par exemple, que dans l'instant du mélange des liqueurs le *coagulum* devient gris, qu'en brunissant il commence à tirer sur le vert, que ce vert semble s'ouvrir pour laisser place à des veines bleues, il peut être assuré du succès de l'opération. Si le gris, d'abord assez clair, s'obscurcit sans prendre de nuance verte, c'est un mauvais signe, & l'on n'y peut remédier qu'en ajoûtant de la lessive alkaline qui soit plus sulfureuse que la première qu'on a employée; car c'est dans ce principe sulfureux que réside tout ce qui opère, & l'on verra dans la suite de ce Mémoire, que ce principe, tel qu'il le faut pour cette opération, ne se trouve abondamment que dans les matières animales. Il est nécessaire aussi que l'Artiste ait soin d'enlever à temps les parties alumineuses & vitrioliques surabondantes, en survuidant les eaux des lotions pour en mettre de nouvelles tant qu'il voit sur ces eaux une écume jaunâtre & une pellicule colorée des couleurs de la queue de paon.

Après que le bleu de la fécule a été suffisamment avivé par l'esprit de sel, l'Artiste ne doit point épargner l'eau pour l'edulcorer suffisamment, sans quoi ce bleu qui est très beau, change fort vîte lorsqu'il est employé.

On a vû dans le commencement de ce Mémoire, que je me suis proposé d'ôter à cette matière la cause principale de son changement à l'air, en cherchant les moyens de la préparer aussi belle que par les méthodes précédentes, sans cependant l'aviver par un acide. Il est aisé de présumer que j'ai fait bien des expériences qui ne m'ont pas satisfait, & je puis assurer que j'ai employé près de deux ans à ces recherches, avant que de trouver le point de perfection que je souhaitois. Je me garderai bien de rapporter ici tous mes essais : ce qui ne réussit pas est regardé ordinairement comme inutile, je ne donnerai donc que les procédés dont on peut tirer un avantage réel.

Persuadé

Perſuadé premièrement qu'en augmentant la matière ſulfureuſe je fournirois à la leſſive alkaline plus de parties régénérantes, puiſque c'eſt à ce principe ſulfureux qu'eſt toûjours dûe la revivification des particules d'un métal détruit, ſoit par diſſolution, ſoit par calcination, j'ai fait détonner une livre de ſalpêtre bien ſec avec demi-livre de tartre; dans l'inſtant que la détonnation a ceſſé, j'y ai mêlé 3 livres de ſang de bœuf ſéché & réduit en poudre, & je l'ai fait calciner à l'ordinaire juſqu'à ce qu'il ne parût plus de flamme; j'ai fait une leſſive de cette matière, & je l'ai verſée très-chaude dans une diſſolution auſſi très-chaude de 3 livres d'alun & de 2 livres de vitriol vert: il s'eſt développé une odeur ſulfureuſe fort vive pendant la fermentation, & preſque dans l'inſtant la fécule a pris une couleur bleue ſi foncée, qu'après les lotions & ſans employer d'acide elle s'eſt trouvée de la nuance d'un bel indigo: comme il y avoit peu de ſel alkali dans la leſſive, les lotions ont enlevé beaucoup d'alun & de vitriol dont les baſes n'avoient pû être précipitées. Dans une autre expérience où j'avois augmenté la doſe du ſel alkali ſans augmenter en proportion celle du ſang de bœuf, la couleur de la fécule précipitée s'eſt trouvée trop foncée & preſque noire.

Ces deux expériences prouvant qu'il étoit poſſible de faire de fort beau Bleu de Pruſſe ſans acide, en augmentant la quantité du ſang de bœuf, il reſtoit à découvrir ſi la différence des ſels alkalis n'apporteroit pas encore quelque changement en mieux.

D'abord par une ſorte de reſpect pour les premiers Inventeurs de cette couleur, je n'ai cherché qu'à changer les proportions du ſalpêtre & du tartre, puis celles de cette leſſive alkaline avec le ſang de bœuf, & enfin celles du vitriol & celles de l'alun. J'ai ſuivi premièrement en petite doſe la proportion du dernier procédé que je viens de décrire quant à la compoſition de la leſſive, il y avoit en tout 9 onces de matière miſes au creuſet, j'en ai fait la leſſive dans deux pintes d'eau, je ne l'ai point employée ſur le champ, mais

je l'ai gardée juſqu'au lendemain. J'avois diſſous le même jour 6 onces d'alun avec 3 onces de vitriol; au bout de vingt-quatre heures ayant fait chauffer les liqueurs, je les ai mêlées dans une terrine verniſſée; tout à coup le mélange a blanchi, puis il a pris une couleur cendrée qui a paſſé promptement au bleu pâle, mais ce bleu ne paroiſſoit pas diſpoſé à prendre plus d'intenſité ſans addition, parce qu'il n'y étoit entré qu'une partie de vitriol contre ſix d'alun. J'avois dans une bouteille bouchée une diſſolution faite depuis trente jours, de 3 onces de vitriol dans 3 chopines d'eau, elle avoit beaucoup dépoſé de terre martiale; je la ſurvuidai à clair, & l'ayant fait chauffer, j'en verſai peu à peu une livre ſur le mélange encore chaud de la terrine, & je l'amenai au bleu foncé ſans avoir la moindre nuance de vert; cette fécule bien lavée & ſéchée peſoit un peu plus d'une once & eſt reſtée d'un bleu très-foncé. Ainſi voilà un moyen aſſez ſimple de faire le Bleu de Pruſſe, & de lui donner telle nuance que l'on veut; il indique en même temps que pour réuſſir avec plus de certitude, il n'y a qu'à priver le vitriol de ce qu'il a de trop de terre martiale, ſoit par calcination, ſoit par diſſolution, ébullition, filtration, &c. De plus, en diſſolvant le vitriol dans une même eau avec l'alun, je mêle ſi bien cette terre martiale avec la terre de l'alun, que quoique je faſſe bouillir la diſſolution, ni l'une ni l'autre des deux terres ne ſe précipite en refroidiſſant. Si dans la diſſolution du vitriol ſeul, long-temps gardée, il ſe fait une précipitation aſſez abondante de terre jaune, on en peut conclurre qu'une portion de l'acide vitriolique ne tenant plus cette terre en diſſolution, il devient libre d'agir comme diſſolvant ſur la terre jaune du vitriol diſſous avec l'alun, & qu'alors ſans addition d'aucun autre acide il s'en trouve aſſez pour diſſoudre la partie de cette terre jaune non revivifiée qui auroit altéré la netteté ou la pureté du bleu.

J'ai eſſayé avec le même ſuccès le ſel de potaſſe bien purifié de tout ſel neutre, & en ayant calciné 4 onces avec 8 onces de ſang de bœuf deſſéché, j'ai eu une leſſive ſulfureuſe qui,

versée sur une dissolution d'alun & de vitriol, dosée comme la précédente ou dans les mêmes proportions, m'a donné une fécule d'un bleu pâle, à laquelle j'ai donné de même la nuance de bleu foncé, en y ajoûtant de la dissolution épurée & filtrée de vitriol.

La cendre gravelée, calcinée avec le sang de bœuf, donne une lessive qui fait le même effet, le détail en seroit superflu.

Feu mon frère en vérifiant les expériences de M. Henckel qui a tiré du bleu de la soude & du kali, s'est contenté de la certitude de ces faits, & n'a pas tenté de substituer le sel de la soude aux autres sels alkalis qu'on étoit dans l'usage d'employer pour la préparation du Bleu de Prusse. J'ai repris ce travail que je prévoyois devoir être utile à mon projet, j'ai trouvé, & j'ai déja fait voir à l'Académie que le sel de la soude contenoit une base analogue à celle du sel marin, puisqu'avec l'huile de vitriol j'en ai fait un véritable sel de Glauber. En dissolvant le sel de la soude dans l'eau elle refroidit considérablement, je me servois d'un vaisseau élevé & d'ouverture étroite; lorsque je jetois peu à peu de l'huile de vitriol sur cette lessive, il s'élevoit pendant la fermentation une vapeur blanche sulfureuse qui avoit cette odeur piquante si sensible aux acidules, principalement aux Eaux de Spa, & sur-tout à celles de la fontaine qu'on nomme *de la Géronstère*. Pendant la fermentation de la lessive de soude avec l'acide vitriolique il se précipitoit un peu de fécule bleue; M. Henckel l'a observé le premier, & j'ai eu de plus des crystaux de sel de Glauber bien formez, & assez colorez de bleu pour qu'on les prît pour des saphirs; je les ai fait voir à la Compagnie il y a quelques années, & ils ont conservé cette couleur dans le flacon de crystal où je les ai tenu enfermez.

Il est vrai-semblable que ce bleu ne s'est introduit dans ces crystaux salins que de la manière dont les couleurs s'insinuent dans les crystaux colorez qu'on trouve dans leurs mines: ce sont des dissolutions métalliques qui se mêlent avec le suc crystallin. Il n'y a point de plante qui ne contienne du fer, le kali en contient autant qu'aucune autre; lorsqu'on

a brûlé cette plante pour en faire la ſoude, & que la cendre de cette plante calcinée juſqu'à la fuſion a été étouffée dans les foſſes, on y a concentré un reſte de principe ſulfureux qui a pû revivifier les parties ferrugineuſes, & faire dans cette calcination une partie de l'opération du Bleu de Pruſſe que l'acide du vitriol achève, pendant que de ſon union avec la baſe du ſel marin il ſe fait un ſel de Glauber.

Quant à l'exiſtence d'un ſoufre dans preſque toutes les cendres des plantes, & principalement dans la ſoude, on en a la preuve dans l'odeur qui s'élève de ſa première leſſive, lorſqu'on la fait bouillir, elle eſt ſemblable à celle de l'*hepar ſulphuris :* quand on prépare le ſel de Seignette, qui eſt un mélange de leſſive de ſoude avec la diſſolution de la crème de tartre, on ſent pendant la fermentation de ces deux diſſolutions une odeur d'hepar très-forte, ce qui n'arrive pas lorſque le ſel eſt bien dépouillé de ſon ſoufre par une ſeconde calcination, ou lorſqu'on jette la crème de tartre ſur la diſſolution d'un ſel de tartre vrai & pur, pour en faire le tartre ſoluble; il s'en élève ſeulement une vapeur acide qui eſt celle de l'acide du vin contenu dans la crème de tartre. Ceux qui ont fait le ſel de Seignette, ont ſans doute obſervé qu'à la fin de l'opération il reſte une liqueur graſſe très-rouſſe qui ne ſe cryſtalliſe plus; elle eſt compoſée de l'huile du tartre jointe à l'eau-mère de la ſoude. Si l'on jette ſur cette liqueur une quantité convenable d'huile de vitriol, le mélange deviendra bleu, & il ſe précipitera une fécule bleue.

Cette diſpoſition naturelle de la ſoude à donner le bleu lorſqu'elle eſt aidée par l'acide du vitriol, m'a fait juger que ce devoit être le ſel alkali qui conviendroit le plus à l'opération du Bleu de Pruſſe.

Ainſi j'ai pris 4 onces de ſel brut tiré de la ſoude, je l'ai mêlé avec 8 onces de ſang de bœuf deſſéché, je les ai calcinez & j'en ai fait la leſſive; j'ai fait diſſoudre dans un autre vaiſſeau 8 onces d'alun avec 3 onces de vitriol, les deux liqueurs ont été mêlées enſemble très-chaudes; ce mélange a été du temps à rendre ſa fécule, elle étoit pâle, mais ſur le

champ je lui ai donné la nuance de bleu-foncé en verſant deſſus de la diſſolution de vitriol, ancienne de deux ans, que j'avois trouvée dans mon laboratoire, celle-ci a fait ſon effet beaucoup plus vîte que la diſſolution qui n'étoit faite que depuis un mois, & dont il a été parlé ci-devant.

C'eſt ici qu'il eſt temps de parler de ces deſſeins que le haſard fournit, qui ſont toûjours neufs, qui jamais ne ſe répètent, & qui conviendroient extrèmement au goût préſentement à la mode, des étoffes nuancées des fabriques de Lyon. Mais il faudroit un deſſinateur habile pour en copier promptement le trait, car ces deſſeins ſinguliers n'exiſtent pas plus de dix ou douze minutes. Pour les avoir, je verſe la leſſive chaude & les diſſolutions chaudes d'alun & de vitriol dans un vaiſſeau de terre verniſſée plat & fort large, je les brouille avec une poignée d'oſier à fouetter la crème : en remuant lentement ce vaiſſeau en différens ſens, j'arrète, le plûtôt qu'il eſt poſſible, le mouvement circulaire du mélange; ſa ſurface devenant tranquille eſt d'un bleu blancheâtre ou fort pâle: je verſe ſur pluſieurs endroits de cette ſurface des gouttes de diſſolution de vitriol la plus vieille; ces gouttes en tombant s'épanouiſſent & ſouvent ſe diviſent en réjailliſſant, forment des fleurs preſque toûjours deſſinées de bon goût, des feuillages qui s'entrelacent & qui forment des bouquets, au moins auſſi bien jetez que le pourroit faire le plus habile deſſinateur. Si une fleur ſe trouve détachée & manque de queue qui la joigne au bouquet, une paille conduite légèrement ſuffit pour ouvrir la liqueur & former cette queue. Il m'eſt arrivé pluſieurs fois qu'une goutte tombée d'une hauteur médiocre m'a donné la figure d'un inſecte volant très-bien deſſinée. Ce ne ſont pas de ces deſſeins qu'une imagination échauffée peut ſeule apercevoir ; pluſieurs perſonnes de cette Académie les ont vûs comme moi, & de dix fois qu'on fait l'expérience, il y en a au moins ſept dont un bon deſſinateur peut profiter; le deſſein étant copié il n'y a qu'à brouiller la liqueur, la déterminer à devenir à peu-près tranquille par le mouvement du vaiſſeau en ſens contraire, &

verser de nouveau des gouttes de dissolution de vitriol, on aura un autre camayeu à dessiner.

Ces desseins ne deviennent si sensibles que parce que la nouvelle dissolution de vitriol que j'ajoûte, fournit un fer qui se ressuscite subitement & se joint à la terre de l'alun, qui par sa blancheur lui donne une nuance de bleu agréable à la vûe; sans elle il se feroit un précipité presque noir, parce qu'il auroit trop d'intensité. Cette manière d'opérer dans la préparation du Bleu de Prusse a, comme je l'ai dit, l'avantage de pouvoir fournir des bleus de toutes les nuances, exempts du défaut que les Peintres reprochent aux Bleus de Prusse avivez avec les acides, après que la fécule est précipitée: d'ailleurs ils se préparent beaucoup plus vîte & avec moins de dépense, puisque j'en supprime l'esprit de sel, & que je substitue la soude au nitre fixé par le tartre, qui coûte beaucoup plus.

Il peut cependant arriver, & je l'ai éprouvé quelquefois, qu'on emploie des vitriols si impurs ou si chargez de terre jaune, qu'en suivant mes procédés sans acides, on n'auroit qu'un bleu pâle & verdâtre; alors il seroit absolument nécessaire de les aviver, mais il est indifférent de quel acide on se serve, l'esprit de sel, l'esprit de nitre, l'huile de vitriol en dissolvent également la terre étrangère, sans attaquer, au moins sensiblement, le bleu, pourvû qu'on édulcore la fécule aussi-tôt qu'elle a acquis la vivacité & l'intensité que l'on desire. Les fécules qui ont passé aux acides sont faciles à reconnoître, en ce qu'étant séchées elles sont extrêmement dures & difficiles à écraser; celles qui ont été préparées sans acides sont tendres, friables, faciles à étendre sur la palette ou à délayer avec la gomme pour les miniatures; cependant on est dans l'usage à Berlin d'y joindre un peu d'eau gommée pour endurcir les trochisques ou les tablettes.

Les fécules préparées avec la soude, & que j'ai fait passer à l'esprit de sel avant de les faire sécher, ont pris en diminuant de volume une couleur très-foncée; ainsi quoique j'eusse employé un esprit de sel fort concentré, il y a

apparence qu'il n'a attaqué que les terres qui délayoient ou affoibliſſoient l'intenſité de ce bleu. J'ai eſſayé ſur une ſemblable fécule l'eſprit de nitre fumant, il m'a donné un bleu très-éclatant, mais moins foncé que le précédent.

Comme ce ſont la terre de l'alun & la partie ferrugineuſe du vitriol qui donnent le bleu, j'ai voulu ſçavoir, au moins à peu-près quant au vitriol, ce que ces deux ſels contenoient de terres. Il m'a fallu une once de ſel de tartre diſſous pour précipiter toute la terre de 2 onces d'alun auſſi diſſous, & cette terre blanche ayant été bien lavée & ſéchée, s'eſt trouvée peſer 3 gros $\frac{1}{2}$. Quoique le vitriol paroiſſe abandonner facilement la terre jaune qui ſemble lui être étrangère, il en contient une autre qui ne cède pas ſi facilement à l'action précipitante des ſels alkalis, celle-ci eſt fort légère & ne ſe ſépare qu'avec beaucoup de lenteur. J'ai employé une once & demie de ſel de tartre pour précipiter la terre de 2 onces de vitriol, & j'en ai eu 5 gros 36 grains lorſqu'elle a été sèche & lavée. C'eſt, comme je l'ai déja dit, cette terre inutile qu'il faut enlever au vitriol avant ou après l'opération du Bleu de Pruſſe ſi l'on veut avoir un bleu d'une couleur parfaite.

Dans l'alun l'acide vitriolique eſt ſi intimement uni à la terre de ce ſel, qu'il ne s'en ſépare point ſans intermède dans quelque grande quantité qu'on le tienne en diſſolution, & ſa viſcoſité eſt telle que ſi dans la même eau on diſſout l'alun & le vitriol, il ne ſe précipite preſque rien de la terre de ce dernier, en comparaiſon de ce qu'il s'en précipite quand on le diſſout ſeul. Par conſéquent il eſt avantageux pour l'opération du Bleu de Pruſſe de les diſſoudre enſemble dans un même vaiſſeau de verre, de laiſſer repoſer pendant quelques jours cette diſſolution, & de la verſer par inclination dans un autre vaiſſeau pour la faire chauffer lorſqu'on la veut mêler avec la leſſive alkaline & ſulfureuſe.

Il falloit, ainſi que je l'ai dit plus haut, que le ſulfureux de cette leſſive fût tiré d'une matière animale : on a choiſi le ſang de bœuf comme celle qui eſt la plus commune & la plus aiſée à deſſécher. On auroit pû employer l'urine avec

un même ſuccès, puiſqu'elle contient auſſi beaucoup de parties huileuſes, mais ſon exſiccation ſeroit trop longue & d'une plus grande dépenſe. Feu mon frère a dit dans l'un de ſes Mémoires, que de ce ſang uni par calcination au nitre fixé ou à tout autre ſel alkali, il ſe forme un *hepar ſulphuris:* on en pourroit conclurre que le foie de ſoufre ordinaire fait avec le ſoufre commun & un ſel alkali tel qu'il ſoit, réuſſiroit comme le précédent dans l'opération du Bleu de Pruſſe; mais l'expérience prouve le contraire, puiſque le foie de ſoufre ordinaire, quelque varié qu'il ſoit dans ſes proportions, étant verſé ſur les diſſolutions de vitriol & d'alun, ne fait jamais que de l'encre, & ſi même on laiſſe précipiter la fécule noire de cette encre, ce noir ſe détruit entièrement lorſqu'on vient à laver cette fécule. Les matières huileuſes ou graſſes extraites des végétaux & unies par calcination à un ſel alkali n'ont pas un meilleur ſuccès, elles ne ſont auſſi que de l'encre lorſqu'on en verſe la leſſive ſur la diſſolution de l'alun & du vitriol.

Il faut pour avoir la couleur bleue, un ſoufre beaucoup plus ténu & plus ſubtil; on ne peut guère mieux le comparer qu'à celui du Phoſphore. Si on le ſaiſit à propos dans le temps qu'il cherche à ſe dégager des ſels, chaſſé par la violence du feu, on obſerve en tirant la matière du creuſet, une fumée blanche, légère & lumineuſe, ſemblable à celle qui s'élève du phoſphore lorſqu'on le frotte contre un corps dur dans un lieu obſcur. J'ai remarqué auſſi qu'en jetant ce ſel calciné tout rouge & ſortant du creuſet dans de l'eau bouillante, il s'en élève aſſez ſouvent un tourbillon de flamme. Enfin lorſqu'on unit la leſſive de ce ſel alkali avec les diſſolutions d'alun & de vitriol, on ſent une odeur volatile ſulfureuſe, peu différente de celle de la fleur de Pêcher, & par conſéquent ſemblable à celle de la diſtillation du phoſphore.

La préparation du Bleu de Pruſſe n'a été utile juſqu'à préſent qu'à la Peinture, mais ne pourroit-elle pas être employée avec ſuccès dans la Médecine? Un principe ſulfureux extrait des matières animales, ſubtiliſé par le feu, réuni à des parties

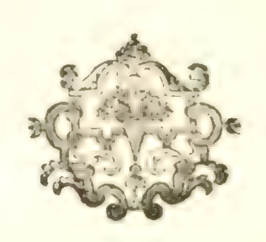
parties ferrugineuſes extrêmement diviſées, & joint à une terre abſorbante, pourroit être introduit dans le ſang avec eſpérance de réuſſite. Mais comme le ſang de bœuf qu'on ramaſſe ordinairement dans des lieux mal propres, pourroit devenir une raiſon de dégoût, quoique très-mal fondée, pour pluſieurs malades délicats qui ſe préviennent aiſément, je lui ſubſtitue le bois de cerf dont je double la doſe: par exemple, je prends 10 onces de cette matière bien rapée & pulvériſée, de la ſoie crue tirée des cocons & coupée fort menu une once, du ſel tiré de la ſoude 4 onces; je mêle ces matières & je les calcine à grand feu comme les précédentes, je jette cette matière toute rouge dans 2 pintes & chopine d'eau bouillante que je mets dans une marmite de fer ou dans une terrine de terre verniſſée, afin qu'on n'y puiſſe rien ſoupçonner de cuivreux. Je joins à cette leſſive toute chaude une diſſolution de 8 onces d'alun de glace & d'une once & demie de vitriol d'Angleterre, tous deux bien choiſis & fondus dans 2 pintes d'eau bouillante. La fermentation & la précipitation ſe font à l'ordinaire, il s'en élève une odeur ſulfureuſe volatile & piquante. Enfin j'augmente le bleu de la fécule en faiſant tomber dans la liqueur une ſuffiſante quantité de ſolution de vitriol éclaircie, je noie cette fécule dans de l'eau chaude pour en enlever les ſels inutiles, je la décante, puis je purifie ce bleu par quatorze ou quinze lotions d'eau froide. Cette opération me donne une once ſix gros & demi d'un bleu très-vif & très-léger. Je m'en ſers à préparer des paſtilles ſucrées qui m'ont paru agir comme diaphorétiques, & aſſez ſouvent comme apéritives.

Quant à l'analyſe chymique du Bleu de Pruſſe, par laquelle je finirai ce Mémoire, voici ce que j'ai obſervé: Si je fais calciner cette fécule ſous une mouſle, le bleu ſe diſſipe & il reſte une terre rouge comme le colcothar, plus ou moins foncée, à proportion de l'intenſité du bleu; ainſi la préſence du fer eſt démontrée par cette expérience, puiſque celui qui exiſtoit dans le bleu ſe convertit en crocus par la calcination. Cette épreuve ſous la mouſle ſert encore à faire connoître

si la fécule a été suffisamment purgée de ses sels par les lotions, car s'il y en reste, on les voit se boursouffler sur les petites masses du crocus.

J'ai mis une once de Bleu de Prusse dans une cornue de verre, & par un feu augmenté par degrés j'en ai retiré du flegme, un esprit alkali légerement urineux & un peu huileux. Au dernier feu il a passé dans le recipient un sel qui s'est crystallisé comme le sel ammoniac secret de Glauber, & enfin il s'est sublimé dans le col de la cornue un vrai sel ammoniac : ce dernier sel se trouve, comme l'on sçait, dans l'urine, & par conséquent doit se trouver dans le sang. Quant au sel ammoniac secret, il est formé de l'union du principe sulfureux volatil animal avec la petite portion d'acide du vitriol qui s'y est jointe dans la préparation de la fécule.

A l'égard de l'utilité de ce Mémoire, elle dépend en partie de l'expérience. Je me suis proposé de diminuer la dépense de l'operation du Bleu de Prusse, & j'ai rempli cette premiére partie de mon dessein. Je me suis aussi proposé de rendre cette couleur plus solide & moins nuisible aux couleurs voisines; c'est aux Peintres & au temps à en décider.



MEMOIRE

Sur la manière dont se forment les Glaçons qui flottent sur les grandes rivières, & sur les différences qu'on y remarque lorsqu'on les compare aux glaces des eaux en repos.

Par M. l'Abbé NOLLET.

QUAND on sçait en général pourquoi l'eau perd sa fluidité & se convertit en glace, quand on connoît les propriétés qui lui conviennent en cet état, on est porté à croire que le cas dont il s'agit ici n'a pas besoin d'une explication particulière : l'attouchement de l'air suffisamment refroidi fait geler un bassin, un étang, &c. Quelle différence doit-il y avoir pour une eau courante, si ce n'est que le mouvement doit retarder la congélation, & que la glace n'aura lieu que quand le froid sera devenu plus grand? 6 Février 1743.

Cette pensée se présente si naturellement que les Physiciens ont regardé avec raison comme un préjugé populaire l'opinion de ceux qui prétendent que la glace des rivières commence par le fond, & qu'elle s'en détache ensuite pour s'élever à la superficie de l'eau; & en effet, quelle apparence y a-t-il que la terre soit capable de refroidir & de glacer l'eau qui la couvre, si le froid ne vient à l'une & à l'autre que par l'atmosphère? Rien ne paroît moins d'accord avec les principes de la bonne Physique, & peut-être trouvera-t-on que j'ai eu tort de combattre sérieusement cette erreur; mais j'écris moins pour la combattre que pour en faire connoître les causes; & quoique parmi les personnes qui la soutiennent, il s'en trouve qui méritent bien qu'on travaille à les détromper, je me serois sans doute abstenu de faire connoître la fausseté d'un fait qui paroît même impossible, si les preuves

que j'en ai ne m'avoient femblé mériter par elles-mêmes quelqu'attention.

En expliquant dans mes leçons de Phyfique, de quelle manière la glace fe forme & fe foûtient fur l'eau, j'ai fouvent été arrêté par des perfonnes qui n'étoient point de mon avis, & qui prétendoient être bien certaines que la glace qui furnage, vient du fond de la rivière. Chacun me citoit fes propres obfervations & le témoignage unanime des gens à qui ces fortes de remarques ne peuvent échapper, les meûniers, bateliers, pêcheurs, &c. De femblables citations & le récit de M. Plot déterminèrent en 1730 M. Hales à examiner la vérité de ce fait : on lit dans l'appendice qui eft à la fin de fa *Statique des Végétaux,* que deux années de fuite il fe tranfporta fur la Tamife lorfqu'elle étoit gelée, qu'il en fit rompre la glace, & qu'il obferva la rivière tant au fond qu'à la furface. Voici fes propres paroles: « La fuperficie de l'eau » étoit gelée d'un tiers de pouce d'épaiffeur, à travers cette » glace j'en aperçus un autre lit au deffous ; je rompis la glace » du deffus avec une rame, & ayant pêché de la glace du » deffous, je vis qu'elle avoit près d'un demi pouce d'épaiffeur, » mais elle avoit plus de cavités, & elle étoit plus fpongieufe » & moins folide que la première. M. Hales ajoûte : cette » glace du deffous fe joignoit à celle de deffus au bord de l'eau, » & ces deux lits de glace s'éloignoient l'un de l'autre à mefure » que l'eau étoit plus profonde ; & réellement le fecond lit » fuivoit la profondeur de la rivière, car il étoit adhérent au » fond, & même mêlé de fable & de pierres que les glaçons emmenoient quelquefois avec eux. »

On ne peut rien dire de plus pofitif en faveur de l'opinion vulgaire, c'eft le témoignage d'un habile Phyficien, & qui prononce d'après des fignes qui n'ont pas l'air équivoque. Cependant tout décififs qu'ils paroiffent, s'il étoit vrai que M. Hales n'eût jugé la glace adhérente au fond, que parce qu'elle étoit fale en revenant à la fuperficie de la rivière, on verra par la fuite de ce Mémoire que fon jugement ne feroit pas auffi bien appuyé qu'on le pourroit croire. Pour diffiper

ce ſoupçon, ou plûtôt pour le prévenir, je voudrois que M. Hales eût dit poſitivement qu'il avoit fait ſonder devant lui le fond de la riviere, à quelque diſtance du rivage, & qu'il y avoit trouvé de la glace attachée en pluſieurs endroits. En faudroit-il moins pour donner du poids à une opinion qui paroît auſſi peu recevable? Mais en liſant l'endroit que j'ai cité ci-deſſus, on voit que les obſervations qui y ſont rapportées ont été faites dans un endroit de la rivière qui ſert d'abreuvoir, & qui a par conſéquent fort peu de profondeur ſur les bords; que la glace n'avoit qu'un tiers de pouce d'épaiſſeur, ce qui n'a pas dû permettre à l'obſervateur de s'en ſervir pour s'avancer plus avant; & le témoignage des pêcheurs y eſt ſi ſouvent employé, qu'on pourroit craindre que M. Hales n'y ait mis un peu trop facilement ſa confiance. Quoi qu'il en ſoit, je vais rapporter ce que j'ai fait & ce que j'ai vû, afin que l'on ſçache ce qui peut en avoir impoſé à ceux qui croyent avoir des preuves de la congélation de l'eau au fond des rivières.

Cet hiver pendant que la Seine étoit priſe par la gelée, le thermomètre de M. de Reaumur étant 10 degrés au deſſous du terme de la congélation, je fis couper la glace à 3 ou 4 pieds du bord, & j'en fis détacher un morceau qui avoit environ un pied en quarré, & qui ſe trouva épais de 8 pouces: quand il fut enlevé, je remarquai que le deſſous n'étoit point uni comme il l'eſt ordinairement à la glace qui ſe forme d'une eau dormante; il n'étoit pas non plus conſiſtant comme le reſte, mais fort inégal & comme ſpongieux, ayant toutes les apparences d'une couche de glace broyée & réduite en grumeleaux, qui ſe ſeroit attachée ſous une glace plus ſolide; j'aperçus toûjours la même choſe à tous les endroits de la rivière où je fis détacher des morceaux de glace: je remarquai auſſi qu'au fond des trous que j'avois faits à la glace pour avoir les morceaux dont je viens de parler, au lieu de voir l'eau claire, comme il arrive d'ordinaire lorſqu'on fait un trou à la glace d'un baſſin ou de quelque vaiſſeau, on n'apercevoit qu'une glace mal priſe, pelotonnée par petites

parties, & tout-à-fait ſemblable à celle que j'avois vûe ſous le glaçon détaché; j'en fis tirer une certaine quantité, & quelque ſoin que je priſſe pour mettre l'eau à clair, je ne pus jamais y parvenir, cette eſpèce de glace ſe renouvella continuellement à la ſurface; & les ouvriers que j'employois, pénétrant mon deſſein, m'aſſurèrent ſur l'expérience qu'ils en avoient, que je faiſois de vains efforts. Je fus obligé de les en croire pour le fait, mais je ne me rendis pas de même aux raiſons qu'ils m'en donnèrent. « Cette glace que nous » tirons par ce trou, me dirent-ils, eſt le *bouzin* qui s'eſt formé » pendant la nuit au fond de la rivière, & que le ſoleil attire » pendant le jour à la ſuperficie: vous pouvez remarquer, » ajoûtèrent-ils, que preſque tous les morceaux que nous en- » levons, ſont ſales, pleins de terre, & contiennent quelquefois des brins d'herbe. »

De tout ce que je venois d'entendre, il n'y eut qu'une choſe qui me parut digne d'attention, c'eſt la ſaleté du bouzin que je trouvai réelle & que j'attribuai d'abord à la proximité du rivage & au peu de profondeur de la rivière dans les endroits où j'avois fait ouvrir la glace; cette raiſon avoit de la vrai-ſemblance, mais elle la perdit bien-tôt par une épreuve qui me paroiſſoit devoir la confirmer. Je fis ouvrir la glace dans des endroits où la rivière avoit 9 ou 10 pieds de profondeur, & quand le glaçon fut enlevé, je vis, contre mon attente, que le bouzin reſſembloit très-ſouvent à celui que j'avois obſervé plus près du rivage, qu'il contenoit auſſi des ſaletés, & que la ſurface de l'eau en étoit toûjours couverte, quelque ſoin qu'on prît pour l'en ôter.

Je ne pouvois donc plus regarder ce bouzin comme une glace qui ſe forme près d'un fond ſablonneux & remué par l'agitation de l'eau. Mais devois-je croire contre tout principe, que la glace qui paroît à la ſurface d'une rivière ne s'épaiſſit que par addition de parties gelées au fond de l'eau? Si la congélation des rivières ne ſe fait pas comme celle des étangs & des baſſins, les différences qu'on y peut remarquer, peuvent-elles avoir d'autres cauſes que le mouvement de l'eau,

& ce mouvement pourroit-il faire que le froid attaquât le fond avant la superficie? M. Hales* pour expliquer ce phénomène qu'il regarde comme certain, prétend que le fond peut acquerir assez de froid pour glacer l'eau qui y coule toûjours plus lentement qu'ailleurs; mais j'ai d'autant plus de peine à me rendre à cette supposition, qu'ayant plusieurs fois & en différentes années plongé des thermomètres à toutes sortes de profondeur dans la rivière lorsque la glace de la surface avoit acquis 2, 3, 6, & jusqu'à 8 pouces d'épaisseur, je n'ai jamais trouvé l'eau au degré de froid qu'il lui faut pour se convertir en glace. A la vérité elle en approche quelquefois de fort près, mais ce n'est qu'après plusieurs jours d'une forte gelée, & non pas lorsque la glace de la superficie n'a encore que trois quarts de pouce d'épaisseur: en un mot il m'a toûjours paru que l'eau actuellement fluide n'avoit jamais le froid de la glace; comment donc pourroit-elle le transmettre au fond sur lequel elle coule?

** Statique des Végétaux, dans l'appendice, p. 398.*

Description du Ventilateur, page 104.

Mais quoique ces raisons m'empêchent de croire avec M. Hales que les rivières se gèlent au fond, il n'en est pas moins vrai qu'on trouve ordinairement sous la glace solide de leur surface cette autre sorte de glace spongieuse dont j'ai fait mention, qu'elle est souvent terreuse & pleine de sable, & que ces marques s'y rencontrent non seulement lorsqu'on la tire fort près du rivage, mais aussi dans les endroits où la rivière a 9 ou 10 pieds de profondeur. Tâchons-donc de faire voir que ces faits, quoique bien observez, n'ont pas été interprétez comme ils devoient l'être, & qu'on peut les concilier avec les effets ordinaires de la gelée & avec les idées qu'on en a en Physique.

La difficulté d'épuiser le bouzin par les trous qu'on avoit faits à la glace, me porta à croire qu'il suivoit le courant de l'eau jusqu'à ce que quelque circonstance le déterminât à se fixer sous les glaçons solides; si cela étoit, il ne devoit s'en trouver qu'à la superficie de l'eau, & si l'on interposoit quelqu'obstacle qui l'empêchât de suivre le fil du courant, il n'en devoit plus paroître à l'endroit qui seroit immédiatement

au deſſous; une large pelle de bois que je fis plonger perpendiculairement m'en fit voir aſſez pour me donner bonne opinion de ma conjecture; mais comme ce qui paſſoit par les côtés ne me permettoit pas de mettre la ſuperficie de l'eau entièrement à clair, je fis venir un tonneau dont on ôta les deux fonds, je fis faire dans la glace un trou de grandeur convenable, & je le fis deſcendre dans l'eau juſqu'aux trois quarts de ſa longueur, je formai de cette manière une eſpèce de puits dont j'épuiſai le bouzin en très-peu de temps, & je demeurai convaincu que cette ſorte de glace obéit au courant & ne ſe fixe point pour l'ordinaire à l'endroit où la gelée l'a fait naître.

A cette expérience on peut joindre l'obſervation dont je vais rendre compte, & qui ſuffiroit ſeule, à mon avis, pour diſſuader ceux qui penſent que la glace vient du fond de l'eau. S'il étoit vrai qu'elle en vînt, les ſaletés qu'on y remarque ne devroient-elles pas tenir du fond ſur lequel on prétend qu'elle a été formée, & au deſſus duquel elle répond quand elle s'eſt élevée? J'ai obſervé cependant tout le contraire, le plus ſouvent le bouzin m'a paru jaune ou rempli de ſable, tandis que le fond de la rivière, que je faiſois ſonder, n'étoit que de la vaſe à des diſtances aſſez conſidérables. Cette glace dont il s'agit, eſt donc venue de plus haut, & cela poſé, il n'eſt pas difficile d'expliquer pourquoi elle eſt ſale, terreuſe, quelquefois remplie d'herbes & de pailles, quoiqu'elle n'ait point été formée ſur la terre; il ſuffit (& c'eſt une ſuppoſition qu'on n'aura pas de peine à admettre) qu'elle ait traîné contre le fond aux endroits où la rivière eſt baſſe, & que les petits grumeleaux qui la compoſent, ayent été ſalis avant que de s'unir.

On voit donc par ce que je viens de rapporter, que l'opinion vulgaire ſur la prétendue formation de la glace au fond des rivières a quelqu'apparence de raiſon, mais on voit auſſi que ces apparences n'ont rien de réel quand on les examine avec ſoin. Il reſte maintenant à ſçavoir pourquoi ces apparences trompeuſes, ces aſſemblages de petits grumeleaux

glacez,

glacez, que nous avons nommé *bouzin*, & qui enduiſent le deſſous des glaçons ſolides, ne ſe trouvent que dans les eaux qui ont un courant; car c'eſt un fait conſtant que cette eſpèce de glace ne ſe trouve point dans les eaux dormantes. Comment donc ſe forme-t-elle, & qu'eſt-ce qui la détermine à occuper les places qu'elle a coûtume d'affecter?

La glace, comme l'on ſçait, eſt de l'eau qui a perdu ſa fluidité, c'eſt-à-dire, que ſes parties ou molécules ſont fixées dans de certaines poſitions relativement les unes aux autres, & qu'elles s'y tiennent à la façon des corps ſolides; la cauſe de cette fixation, c'eſt le froid; mais le froid opère cet effet avec plus ou moins de promptitude, ſelon qu'il agit ſur des parties qui ont plus ou moins de mouvement, c'eſt pourquoi les mares, les baſſins, les étangs ſont ordinairement pris avant les rivières, & celles-ci commencent toûjours à prendre par les bords, parce que l'eau y eſt moins agitée.

Le mouvement qui retarde ou qui empêche les effets de la gelée, n'eſt pas celui que les parties de l'eau ont en commun, mais plûtôt celui qu'elles ont chacune en particulier. Si le milieu de la rivière, ce que l'on nomme communément *le courant*, ne ſe glace pas comme les bords, ce n'eſt pas préciſément parce que l'eau coule en cet endroit, ce n'eſt pas même parce qu'elle y coule plus vîte qu'ailleurs, mais parce qu'elle coule par ondes, & que toutes ſes parties n'ont point une vîteſſe égale; car s'il étoit poſſible que dans leur mouvement commun elles gardaſſent entr'elles les mêmes poſitions reſpectives, je ne vois pas ce qui empêcheroit alors que le froid ne les figeât & ne les convertît en glace.

Non ſeulement cela devroit être, mais il y a toute apparence que cela eſt en effet, & je crois être en état de prouver que les glaçons que l'on voit flotter quand la rivière charie, ont été formez pour la plûpart, d'une eau qui n'a point ceſſé de ſe mouvoir; car je ne crois pas qu'on doive les regarder, au moins pour la plus grande partie, comme des fragmens détachez des bords, ou qui viennent des petites rivières où l'on a pris ſoin de rompre les glaces, comme l'ont penſé

quelques Phyſiciens. Cette penſée ne peut ſe ſoûtenir quand on fait attention que l'augmentation du froid qui rend la glace des bords plus ſolide, & par conſéquent moins propre à ſe briſer, multiplie toûjours celle qui ſuit le fil de l'eau, à moins qu'il ne parvienne à un certain degré d'âpreté qui a un effet tout contraire, comme je le dirai dans la ſuite de ce Mémoire. Les glaçons flottans ſont autant & plus nombreux le matin que le ſoir; eſt-il vrai-ſemblable qu'on ait travaillé à les détacher pendant la nuit? ou s'ils viennent d'aſſez loin pour être partis du jour précedent, comment le plus grand nombre n'a-t-il pas été arrêté en chemin par la glace des bords & par mille autres obſtacles qui ſe rencontrent ſur une rivière à moitié priſe? D'ailleurs, s'ils ont été détachez à force de bras, quel travail ne faut-il pas ſuppoſer pour en produire une auſſi grande quantité, & d'où ſçait-on que les gens de la campagne agiſſent ainſi de concert pour dégager les rivieres? Enfin, pour peu que l'on compare ces glaçons avec ceux qui tiennent au rivage, quelles différences n'y trouve-t-on pas? Ces derniers ſont preſque toûjours plus unis, plus épais, plus durs & plus tranſparens; les premiers ne ſont donc pas de la même étoffe, & voici comme on peut concevoir qu'ils ont été formez.

Quand on jette les yeux ſur une grande rivière, ſur-tout dans la campagne & par un temps calme, on remarque quantité d'endroits où la ſuperficie de l'eau coule d'une manière ſenſiblement uniforme, où les parties par conſéquent n'ont qu'une vîteſſe commune & ſont comme en repos reſpectivement les unes aux autres: qu'un tel mouvement ſe ſoûtienne quelques inſtans pendant un froid âpre, il ſe forme un glaçon qui a plus ou moins d'étendue ſelon celle où ſe borne l'uniformité du mouvement que nous ſuppoſons, cette égalité de vîteſſe qui ſûrement n'eſt jamais exacte à la rigueur, mais qui le plus ſouvent ſuffit pour donner priſe à la gelée. Si ce premier glaçon tendre & mince flotte quelque temps ſur une eau qui continue de couler de cette manière, bien loin de ſe rompre, il ſe durcit davantage & augmente en épaiſſeur,

parce que le degré de froid qu'il a, croiſſant de plus en plus, ſes parties ſe condenſent, & il devient lui-même capable de geler l'eau qui le touche immédiatement ; & quand bien même il paſſeroit enſuite par des endroits où le courant eſt ondé, ou qu'il iroit heurter contre d'autres glaces, ſa dureté & ſes dimenſions peuvent être telles qu'il réſiſte au choc & aux ſecouſſes ; ou bien s'il ſe rompt, les morceaux demeurent encore aſſez grands pour en compoſer un autre par leur union avec de ſemblables fragmens.

Mais au contraire, ſi cette première glace, au moment qu'elle commence, paſſe ſur un endroit de la rivière trop agité (& c'eſt ſans doute le cas le plus ordinaire) ou qu'il vienne à être ſerré entre deux glaçons plus ſolides, il eſt écraſé & réduit en très-petites parties qui flottent au gré des vagues, & qui le plus ſouvent ou ne ſe rejoignent pas, ou ne font que ſe pelotonner ; car ces petits fragmens étant preſqu'auſſi épais que larges, ſuivent le fil de l'eau en roulant ſur un centre, ce qui empêche la réunion, ou fait prendre une forme arrondie aux parties qui ſe réuniſſent : ce mouvement de rotation vient de ce que le petit glaçon flotte entre deux milieux (l'eau & l'air) dont l'un ſe meut pendant que l'autre eſt tranquille, ou qui ſe meuvent tous deux avec des directions & des viteſſes différentes. La partie émergente du corps flottant étant retardée par le frottement ou par l'impulſion de l'air, tandis que la partie plongée conſerve toute la viteſſe qu'elle reçoit du courant, il eſt évident qu'il n'y a qu'un point qui ſe meut conſtamment en ligne droite, & qu'autour de celui-ci tous les autres par une ſucceſſion fortuite ſont obligez de décrire des cercles ; de-là viennent ſans doute ces groſſes pelotes de bouzin qui ſe préſentent ſouvent à la ſurface de l'eau quand on a enlevé la glace ſolide qui la couvroit. Comme il arrive très-ordinairement qu'on les repouſſe vers le fond de l'eau en remuant le glaçon qu'on veut enlever, ces maſſes qu'on voit ſurnager un inſtant après, ſont dire aux gens prévenus qu'elles viennent du fond de la rivière & qu'elles y ont été formées.

En ſuppoſant donc que la glace ſe forme ſur les rivières de la manière que je viens de l'expoſer, on peut facilement rendre raiſon des différences qu'on y remarque quand on la compare à celle des eaux dormantes.

1.° Les glaces des rivières, tant celles qui flottent que celles qui ſont adhérentes, ont les bords plus épais que le reſte, & la face qui touche l'eau eſt preſque toujours enduite d'une couche de bouzin.

Les grands glaçons conſervent mieux que les petits le mouvement qu'ils ont acquis, lorſqu'ils viennent à paſſer d'un endroit plus rapide dans un autre qui l'eſt moins, ils gagnent de viteſſe cette eſpèce de glace broyée, dont une partie s'arrête à leurs bords & en augmente l'épaiſſeur, ils gliſſent ſur le reſte dont ils entraînent toujours avec eux quelque portion que la gelée attache à leur ſurface inférieure. On conçoit bien que la même choſe doit arriver à la glace fixe lorſque le bouzin ſera porté deſſous par le mouvement de l'eau, & qu'il doit même s'y amaſſer en plus grande quantité, parce que tous les corps qui flottent ſur un courant dont la viteſſe eſt plus grande au milieu qu'ailleurs, comme celui d'une rivière, tendent toûjours à s'approcher des bords.

2.° Les glaçons que la rivière charie, ſont pour l'ordinaire moins unis & moins droits que ceux du rivage ou des eaux dormantes.

C'eſt que la glace nouvellement formée, étant encore très-mince, flotte à fleur d'eau, & qu'elle eſt ſouvent couverte de petites vagues que la gelée ſaiſit avant qu'elles aient eu tout le temps de s'étendre; d'ailleurs il arrive auſſi que ces glaçons minces ſont rencontrez par d'autres qui les croiſent & les doublent en partie, ce qui augmente inégalement leur épaiſſeur: en un mot, par la ſeule raiſon que ces glaces ſe meuvent & changent continuellement de lieu, elles ſont expoſées à des accidens qui n'arrivent point à celles des eaux tranquilles, auſſi ces dernières ſont-elles beaucoup plus droites & ſans rugoſités conſidérables.

3.° Les glaçons flottans ſont moins tranſparens que les autres, & le plus ſouvent d'une couleur laiteuſe.

La tranſparence des corps dépend beaucoup, comme l'on ſçait, de l'homogénéité de leurs parties & de l'ordre qu'elles ont entr'elles: on doit concevoir les glaçons, eu égard au progrès de la gelée qui les forme, comme un aſſemblage de pluſieurs couches d'eau qui ſe ſont fixées ſucceſſivement les unes ſur les autres; quand cela ſe fait au même endroit, toutes les couches ſe reſſemblent à peu-près, mais ſur un courant combien n'arrive-t-il pas d'accidens qui changent l'état de l'eau pendant que le froid fixe ſes parties?

Les vagues & les lames d'eau qui paſſent ſur la glace & qui s'y gelent en un inſtant, comme nous l'avons dit ci-deſſus, couvrent ſouvent & renferment au deſſous d'elles le frimas, la gelée blanche ou la neige qui s'y eſt attachée, & c'en eſt aſſez pour occaſionner cette couleur blanchâtre que l'on remarque preſque toûjours aux glaçons flottans.

N'eſt-il pas naturel de penſer que l'eau perd ſa fluidité par degrés comme toutes les autres matières, que ſes parties avant que de prendre une conſiſtance totale, ſe pelotonnent, pour ainſi dire, en molécules plus groſſières, & que leur aſſemblage n'eſt uniforme & ſolide qu'autant qu'elles ont eu le loiſir de ſe joindre de la manière la plus convenable, ou que leur liaiſon n'a point été interrompue par des ſecouſſes & par des mouvemens étrangers. Toutes les matières qu'on agite, lorſqu'elles paſſent de l'état de liqueur à celui de ſolide, ne prennent jamais ni la tranſparence, ni la dureté qu'elles acquéreroient ſans cette circonſtance, & les liqueurs qu'on fait glacer en les remuant, ne ſe convertiſſent jamais qu'en neige.

Quand j'ai ſuppoſé ci-deſſus que les parties d'eau dont ſe forme le glaçon flottant, n'ont qu'un mouvement commun, & qu'elles ſont comme en repos relativement les unes aux autres, je n'ai pas prétendu que ce repos fût auſſi parfait qu'il peut l'être dans une eau dormante, je n'ai exclu par ma ſuppoſition que des vîteſſes reſpectives, telles qu'elles ne laiſſaſſent aucun lieu à la fixation de l'eau; mais tant qu'il y a de ces mouvemens irréguliers qui changent continuellement la poſition des parties (& il y en a toûjours dans l'eau

qui coule) l'union ne peut jamais se faire d'une manière aussi intime ni avec autant d'ordre qu'elle se feroit dans des circonstances plus favorables.

Indépendamment de ces vîtesses inégales qui tendent à déplacer les parties, & qui retardent leur cohérence, il est encore une autre espèce de mouvement qu'on ne peut guère se dispenser d'admettre, & qui s'oppose aussi à la congélation & au parfait arrangement des parties de l'eau. Tout fluide qui suit une pente non seulement glisse selon cette inclinaison, mais il semble que les petites masses qui le composent, au moins celles qui sont aux surfaces, doivent tourner sur elles-mêmes, à peu-près comme les petits glaçons dont j'ai parlé ci-dessus. Quand le mouvement de toute la masse seroit tellement régulier que les molécules de l'eau tournassent sans se déplacer les unes à l'égard des autres, seroit-il possible qu'au moment de leur congélation elles se trouvassent unies aussi étroitement & avec autant de régularité que si le repos avoit précédé cette union, à moins qu'on ne suppose toutes ces petites masses parfaitement uniformes & de figure également propre à s'arranger dans toutes sortes de circonstances? supposition peu vrai-semblable si l'on considère les molécules qui commencent la glace comme autant de petits glaçons insensibles que la gelée a déja pelotonnez.

Enfin, quand l'eau se gèle étant en repos, une grande partie de l'air qui s'en dégage, s'échappe du côté opposé au froid qui condense les parties, & se rassemble en volumes très-sensibles & quelquefois fort grands. Il n'en est pas de même quand le froid convertit en glace des parties d'eau qui se meuvent actuellement, l'air qu'elles renferment entr'elles s'échappe en toute sorte de sens & demeure divisé dans la masse en une infinité de petits globules qui interrompent les passages de la lumière, & qui en détournent les rayons par des réfractions & par des réflexions différentes de celles que l'eau seule occasionneroit. C'est une observation qui n'a point échappé à M. de Mairan *, & qu'il a fait valoir pour expliquer pourquoi la glace en général est toûjours moins transparente que l'eau dont elle a été formée.

* [illegible] la glace, insérée dans le recueil des pièces qui ont

4.° Les glaçons qui flottent dès l'inſtant de leur formation, ſont toujours moins ſolides & moins épais que ceux d'une eau tranquille, qui ont commencé en même temps & avec le même degré de froid.

remporté les Prix

Les cauſes qui rendent ces ſortes de glaces moins tranſparentes que les autres, empêchent auſſi qu'elles ne prennent autant de ſolidité; car en général les corps ſolides ont d'autant plus de conſiſtance que leurs parties ſont plus homogènes & que leur liaiſon eſt plus parfaite. Ces deux conditions manquent dans les glaçons flottans, les petites parties d'air dont ils ſont remplis & qu'on y aperçoit au premier aſpect, interrompent fréquemment celles de l'eau qui ſe ſont glacées, & ce mélange forme un tout qui n'eſt ſolide qu'en partie, encore ce qu'il y a de ſolide n'a-t-il pas toute la cohérence qu'il pourroit avoir, parce que, comme je l'ai déjà remarqué, les pièces qui compoſent cette ſolidité interrompue, n'ont pas eu la facilité de s'arranger de la manière la plus convenable, à cauſe du mouvement qu'elles ont eu juſqu'à l'inſtant de la congélation.

Quant à l'épaiſſeur, on conçoit facilement qu'un morceau de glace qui ſuit le fil de l'eau & qui n'a jamais exactement la même vîteſſe qu'elle, a moins de priſe ſur les parties qui doivent recevoir de lui le degré de froid néceſſaire pour s'y attacher & concourir à ſon accroiſſement.

En admettant l'opinion que j'ai expoſée dans ce Mémoire touchant la formation des glaces que les grandes rivières charient, on expliquera facilement un fait qui a mérité l'attention des Sçavans, & dont je vois qu'on a cherché la raiſon. On a vû pluſieurs fois la Seine tout à-fait priſe par un froid qui n'excédoit pas 8 ou 10 degrés, & l'on ſe rappelle encore avec une eſpèce de ſurpriſe, que pendant le rigoureux hiver de 1709, le milieu de ſon courant demeura libre, à cela près qu'il charioit des glaçons comme il a coûtume de faire pendant une gelée beaucoup moins âpre.

M. Homberg* pour expliquer cette eſpèce de bizarrerie de la Nature, ſuppoſa que « les groſſes rivières, au moins dans

* [illegible] page 9.

» notre climat, ne devoient pas geler d'elles-mêmes ſi ce n'eſt
» vers les bords, parce que leur courant eſt toûjours trop fort
» vers le milieu; qu'ainſi ſi l'on ne caſſoit pas la glace des bords
» (ce que l'on ne manque jamais de faire, dit-il, pour diffé-
» rentes raiſons) le milieu couleroit toûjours à l'ordinaire, ſup-
» poſé d'ailleurs qu'il ne tombât point de petites rivières dans
» la groſſe; mais comme il y en tombe, les glaçons qu'elle
» charie dans ſon milieu, viennent pour la plus grande partie
» des petites rivières dont on a caſſé la glace; que ces glaçons
» arrêtez par un pont ou par un coude de la rivière, ou par
» quelqu'autre obſtacle que ce ſoit, ſe collent les uns aux autres
» par le froid, & forment enſuite une eſpèce de croûte qui
» couvre toute la ſurface de la rivière; & qu'enfin comme le
» froid de 1709 fut très-ſubit & très-âpre dans ſon premier
» commencement, les petites rivières qui tombent dans la
» Seine au deſſus de Paris gelèrent tout-à-coup & entièrement,
» de ſorte que leurs glaçons qui ſe ſeroient pris ſur la ſuperficie
» de la Seine, ne pûrent y être apportez, du moins en aſſez
grande quantité. »

Je ſuis d'accord avec M. Homberg ſur la manière dont ſe fait l'engorgement, je conviens que la glace qui couvre une grande rivière n'eſt jamais toute d'une pièce, qu'elle n'eſt qu'un aſſemblage de pluſieurs morceaux arrêtez par quelque obſtacle, & ſoudez, pour ainſi dire, les uns aux autres; je crois encore, comme lui, qu'un froid ſubit & fort âpre rend les glaçons flottans moins nombreux qu'ils n'ont coûtume d'être lorſque l'hiver eſt plus modéré; mais quelle en eſt l'origine, & pourquoi leur quantité dépend elle de la force & des progrès plus ou moins précipitez de la gelée? voilà le point qui nous ſépare.

Que quelques meuniers, quelques payſans rompent les glaces qui leur nuiſent actuellement, ou pour prevenir quelques accidens qu'ils ont à craindre, & qu'ils en mettent à flot les fragmens; que ces morceaux même emportez par le courant en détachent d'autres de temps en temps par leur choc, c'eſt ce qu'on ne peut nier raiſonnablement; mais que cela

cela ſuffiſe pour produire tout ce qu'on voit flotter nuit & jour tant que le courant eſt libre, c'eſt ce qui ne me paroît pas vrai-ſemblable. Mes doutes ſont fondez ſur les raiſons que j'ai alléguées ci-deſſus, & je les trouve d'autant plus fortes, qu'elles ſont parfaitement d'accord avec une expérience dont la Police de la Ville fit les frais ces jours derniers lorſque la Seine fut totalement priſe. Cinquante ou ſoixante ouvriers furent employez à rompre les glaces pour prévenir les déſordres d'un dégel précipité; quiconque a voulu le voir, aura remarqué comme moi, que pendant ce travail les glaçons qui ont flotté n'étoient ni auſſi grands, ni auſſi nombreux qu'ils l'avoient été précédemment par le ſeul effet de la gelée. Peut-on croire après cela qu'une groſſe rivière comme la Seine, ne charie que par l'effet du haſard, ou par les ſoins de quelques particuliers qui de loin en loin mettent l'eau à découvert?

Diſons plûtôt que les glaçons qui ſont chariez, au moins quant au plus grand nombre, ſont formez comme je l'ai expliqué ci-deſſus, qu'ils flottent dès l'inſtant de leur naiſſance, & que venant à s'amaſſer & à ſe joindre les uns aux autres dans les endroits où il ſe rencontre des obſtacles, leur aſſemblage forme une eſpèce de croute qui cache entièrement l'eau; & le milieu du courant ſur qui la gelée n'a point de priſe immédiatement, ſe trouve couvert par une glace qui vient d'ailleurs: voilà ce qui ſe paſſe le plus ordinairement.

Mais il peut y avoir tel cas où les glaçons flottant dès leur origine ne parviennent pas juſqu'au milieu du courant, ou n'y arrivent point en aſſez grand nombre pour le couvrir par-tout, & ce cas eſt celui d'une gelée plus ſubite & plus âpre que d'ordinaire, & voici comment on doit l'entendre.

Une certaine étendue d'eau qui coule aſſez uniformement pour donner priſe à la gelée, devient ſur la rivière un glaçon iſolé qui continue de flotter tant qu'il ſe trouve entre le fort du courant & quelque veine d'eau qui demeure fluide, parce que le degré de mouvement qu'elle a, ne cède point au froid actuel. Mille circonſtances occaſionnent ces differens

degrés de viteſſe dans les différentes parties d'une grande rivière, & c'eſt une ſuppoſition que je ne crois pas qu'on veuille me conteſter. Mais ſi le froid vient à s'augmenter promptement, cette portion de la rivière qui avoit conſervé ſa fluidité, pourra la perdre avant que le glaçon flottant qu'elle ſépare du rivage ou des glaces qui y tiennent, ſoit échappé, & cette dernière congélation, je veux dire, celle que l'augmentation ſubite de la gelée aura fait naître, ſera aux glaces du bord le morceau qui auroit continué de flotter par un moindre degré de froid; de-là il ſuit que la rivière charie beaucoup moins par deux raiſons, 1° parce que le glaçon qui auroit flotté ne flotte point, 2° parce que ne flottant point & demeurant dans le lieu même où il a été formé, il couvre une étendue d'eau qui en auroit produit un autre immédiatement après lui.

En voilà aſſez, je penſe, pour faire entendre comment les rivières charient indépendamment des ſoins qu'on paroît ſe donner pour rompre la glace, & pour juſtifier cette propoſition qui paroît d'abord un paradoxe, que nous avons quelquefois en France des hivers trop froids pour glacer entièrement nos grandes rivières.



MÉMOIRE

Où l'on prouve qu'il y a une inégalité très-sensible dans les plus grandes hauteurs du Soleil au solstice d'été, & que l'obliquité Apparente de l'Écliptique a augmenté depuis 1738, d'environ un quart de minute ou quinze secondes.*

Par M. LE MONNIER Fils.

J'AI comparé en 1738 la plus grande hauteur solsticiale du bord supérieur du Soleil avec celles qui ont été observées en 1715 & 1721 par M. le Chevalier de Louville, dans le dessein de vérifier son hypothèse sur la diminution de l'obliquité de l'Écliptique, & dans le Mémoire que j'ai lû pour lors à l'Académie, j'ai fait voir qu'il ne paroissoit guère vrai-semblable que cette diminution fut aussi considérable qu'on l'avoit supposée jusqu'ici, puisqu'au lieu de 12" dont le Soleil auroit dû paroître moins élevé, je trouvois à peine de quoi me convaincre qu'il y eût eu quelque diminution sensible dans l'espace d'environ vingt ans. Il est vrai que dans un intervalle trois fois plus grand qui s'est écoulé entre les observations faites à l'Isle Cayenne & celles qu'on a faites au Pérou, on trouve une différence d'environ 20 secondes dont l'obliquité de l'Écliptique auroit diminué; mais après avoir examiné toutes les circonstances de ces observations, on a fait voir qu'elles ne favorisoient pas entièrement l'hypothèse établie par M. de Louville, puisqu'il est certain qu'en adoptant les mêmes observations il faudroit près de 200 ans avant qu'on s'apperçut d'une minute de diminution dans l'obliquité de l'Écliptique. 22 Juin 1743.

* Il faut prendre garde que cette obliquité n'est point conclue des observations faites au solstice d'hiver, à cause de la réfraction qui est inconnue & qui varie à 18 degrés de hauteur; on en donnera dans la suite le résultat, car il n'est point encore prouvé que la distance des Tropiques ait augmenté sensiblement dans l'espace de cinq à six ans.

Peu de temps après j'ai eu communication de deux différentes lettres écrites à M. de Maupertuis par M. Bradley, où il eſt parlé d'un mouvement particulier aux Étoiles fixes, & qui devoit influer ſur l'obliquité de l'Écliptique : comme M. Bradley paroiſſoit deſirer que l'on obſervât ici avec le ſecteur de 9 pieds de rayon le mouvement qui, dans les étoiles du colure des ſolſtices, avoit paru en 1728, contraire à celui que l'on obſerve aux étoiles ſituées près du colure des équinoxes, je commençai dès-lors à déterminer les vraies diſtances au zénit de Paris de l'étoile η de la queue de la grande Ourſe, de quelques autres étoiles du Bouvier & d'Hercule, & de l'étoile γ de la tête du Dragon. Je publiai les mêmes obſervations dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1738, & enſuite dans le livre qui a pour titre *Degré du Méridien ;* mais à peine deux années s'étoient écoulées que j'aperçus ces mêmes variations annoncées par M. Bradley, les étoiles du colure du ſolſtice, telles que γ de la tête du Dragon, s'étant éloignées du zénit de Paris vers le Midi, ce qui doit s'entendre après avoir fait quelques légeres réductions qui dépendent de la Préceſſion des Équinoxes.

Je comparai auſſi en 1738 l'étoile d'Arcturus avec le bord ſupérieur du Soleil, & ayant déterminé leurs différences de hauteurs méridiennes au ſolſtice d'été, de $3^d\ 10'\ 15''$, je me propoſai d'abord de vérifier par cette voie ſi l'obliquité Apparente de l'Écliptique augmenteroit, comme M. Bradley le ſoupçonnoit ; d'ailleurs j'ignorois entièrement ſi M. Bradley avoit fait uſage dans cette occaſion des hauteurs ſolſticiales du Soleil. Quoi qu'il en ſoit, il eſt à propos de remarquer ici que l'étoile d'Arcturus étoit fort convenable pour cette recherche, n'étant pas fort éloignée du Soleil à la fin du mois de Juin, & ſon paſſage au Méridien ſe faiſant en plein jour & à une heure très-commode. De plus le micromètre de mon quart-de-cercle étant excellent, je crus pouvoir déterminer cette différence de hauteur plus exactement qu'à 5 ſecondes près, ſur-tout en prenant un milieu entre diverſes opérations réitérées pluſieurs jours de ſuite avant ou après le

folftice ; enfin le fil à plomb tomboit chaque fois fur les mêmes points de la divifion de mon quart-de-cercle.

J'avois déja annoncé à l'Académie en 1740 le réfultat de ces premières tentatives*, mais j'ai toujours différé de les publier, jufqu'à ce que des différences plus confidérables m'aient entièrement convaincu qu'on ne pouvoit plus foupçonner d'erreurs dans des obfervations auffi delicates. Arcturus doit defcendre chaque année de 1″ 8‴, à caufe de la Préceffion des Equinoxes ; mais parce que cette étoile a un mouvement propre en latitude d'environ 2 minutes en 50 ans, j'ai trouvé en comparant d'autres obfervations faites avec l'inftrument de Mrs Picard & de la Hire, qu'Arcturus avoit changé fa declinaifon de 17′ 27″½ en 55 ans, & qu'ainfi cette étoile devoit changer chaque année fa declinaifon de 19″, 05. Ayant donc égard à cette correction, & ajoutant le double 38″, 1 au réfultat des obfervations faites en 1738, on voit d'abord qu'elle auroit dû paroître plus baffe en 1740, de 3d 10′ 53″ que le bord fupérieur du Soleil, au lieu que je l'obfervai de 3d 11′ 5″, c'eft-à-dire, de 12″ plus grande.

* [illegible]

Enfin ayant égard aux mêmes réductions que ci-deffus, la hauteur meridienne du bord fupérieur du Soleil au folftice d'été de 1742, devoit furpaffer celle d'Arcturus de 3d 11′ 31″ ; au lieu que j'ai trouvé 17″½ de plus qu'en 1738, & actuellement au folftice de 1743, la différence eft un peu plus grande. Il eft donc conftant par une fuite continuelle d'obfervations faites avec le même micromètre depuis 1738, que la plus grande hauteur folfticiale du Soleil a augmenté ; en un mot, indépendamment des hauteurs de l'étoile, & après avoir bien vérifié mon quart-de-cercle au zénit par les étoiles de la grande Ourfe, ainfi que je l'ai pratiqué au mois de Juin 1738, je trouve la hauteur meridienne du bord fuperieur du Soleil de 15″ plus grande, c'eft-à-dire, qu'elle eft aujourd'hui, réduite au parallèle de l'Obfervatoire, de 64d 54′ 35″, au lieu de 64d 54′ 20″ qu'on a trouvé il y a cinq ans.

SUR LE ZINC.

Second Mémoire.

Par M. MALOUIN.

15 Juin 1743. PLUSIEURS expériences que j'ai faites ſur le Zinc avec le ſoufre minéral, avec l'antimoine crud, avec le régule d'antimoine & avec le foie de ſoufre, m'ont fait connoître que le Zinc a quelques propriétés qui n'avoient encore été attribuées qu'à l'or; j'ai trouvé qu'il a auſſi quelque choſe de commun avec le mercure; enfin j'ai remarqué dans ce demi-métal des ſingularités qui le diſtinguent de toutes les matières métalliques, dans les choſes mêmes qui leur ſont communes à toutes.

Je me propoſe de rapporter dans ce Mémoire ce qui m'a conduit à ces connoiſſances, j'y rendrai compte auſſi de la diſſolution du zinc par les alkalis fixes & par les volatils; enfin je le terminerai par le détail d'une expérience que j'ai faite ſur le phoſphore & ſur le zinc mêlez enſemble.

Dans le Mémoire que j'ai eu l'honneur de lire l'année dernière à l'Académie ſur l'analogie du Zinc & de l'Etain, j'ai rapporté une expérience par laquelle j'ai trouvé que le zinc réſiſte au ſoufre minéral, comme fait l'or, & qu'il ne s'y mêle point lorſqu'on les fond enſemble, quoique tous les autres métaux s'y joignent plus ou moins: le mercure même a une telle liaiſon avec le ſoufre, que c'eſt un des plus forts moyens qu'on ait pour le retenir & pour lui donner une forme ſolide. L'argent s'unit encore plus intimement au ſoufre commun que ne le fait le mercure, & on peut imiter par cette union du ſoufre & de l'argent, une production naturelle qui ſe trouve près de Goſlar dans la Forêt noire: c'eſt cette mine d'argent & de ſoufre de laquelle George Agricola & pluſieurs autres Auteurs ont parlé ſous le nom de *Minera argenti vitrea.*

J'ai auſſi rapporté dans mon premier Mémoire ſur le Zinc, une opération par laquelle ayant fait fondre de l'étain avec du ſoufre minéral, j'ai fait une eſpèce de mine artificielle d'étain; le ſoufre & l'étain y étoient ſi bien mêlez, qu'ils repréſentoient enſemble une pierre d'étain dont l'interieur étoit diſpoſé en aiguilles, comme eſt l'antimoine.

On trouve à Heſſe une mine de fer ſoufrée qu'on nomme *Minera Martis ſolaris*, laquelle contient une quantité extraordinaire de ſoufre. Le fer eſt de tous les metaux celui qui ſe joint au ſoufre plus aiſément & en plus grande quantité.

On ſçait en Chymie que le régule d'antimoine fondu avec du ſoufre commun, forme un antimoine crud qui eſt tout-à-fait ſemblable à l'antimoine naturel qu'on a tiré de ſa gangue.

Enfin le ſoufre s'attache plus ou moins à toutes les matières métalliques, à l'exception de l'or & du zinc, ce qui eſt ſurprenant par rapport au zinc, en ce qu'il paroît qu'il contient beaucoup de ſoufre, puiſqu'il brule en s'enflammant, ce qui n'arrive à aucune autre matière métallique; mais il y a lieu de penſer que ce ſoufre eſt particulier au zinc, & qu'il n'eſt point de la nature du ſoufre ordinaire. J'ai fondu enſemble parties égales de zinc & de ſoufre commun, & lorſque le tout a été retiré du feu & refroidi, j'ai retrouvé le zinc que j'avois employé, le ſoufre ne l'avoit point diſſous, & ils ne s'étoient point mêlez enſemble. Je dois encore faire obſerver que pendant l'opération il ne s'étoit point ſublimé de fleurs, quoique le feu fut aſſez fort pour cela, ce qui apprend que le ſoufre fixe le zinc.

Cette expérience m'a depuis conduit à en tenter une autre, qui a été de faire paſſer le zinc par l'antimoine crud, parce que l'antimoine, comme on le ſçait, eſt composé d'une grande quantité de ſoufre de la nature du ſoufre commun.

C'eſt un fait conſtant que l'antimoine diſſout tous les métaux, à l'exception de l'or. Si l'on fait fondre un métal avec l'antimoine crud, le métal ſe diſſout, & s'élève en ſcories avec la partie ſulfureuſe de l'antimoine, pendant que la partie réguline de ce minéral tombe au fond.

Perſonne, que je ſçache, n'a travaillé le zinc avec l'antimoine. J'ai fait ſur ces deux minéraux pluſieurs opérations, deſquelles je ne rapporterai ici que celles qui ſont au ſujet que je traite dans ce Mémoire. J'ai penſé que puiſque l'antimoine diſſout les métaux par ſa partie ſulfureuſe, & qu'il ne diſſout point l'or, il pourroit ſe faire que l'antimoine ne diſſoudroit pas le zinc, qui, comme l'or, ne ſe diſſout point par le ſoufre.

Pour m'aſſurer de ce fait j'ai mis 4 onces de zinc dans un creuſet rougi entre les charbons ardens, & lorſque le zinc a été preſque fondu, j'y ai ajoûté 4 onces d'antimoine crud en poudre; j'ai recouvert le creuſet, & j'ai entouré le tout de charbons juſque par deſſus le couvercle. Quelque temps après ayant jugé que le mélange pourroit être fondu, j'ai écarté ces charbons & j'ai découvert mon creuſet; j'ai plongé dedans une verge de fer rouillée, j'ai remué, & ayant trouvé la matiere bien fondue, je l'ai retirée du feu, & je l'ai renverſée.

Pendant que le tout refroidiſſoit, j'ai examiné le couvercle du creuſet, & j'ai trouvé qu'il y avoit pluſieurs petits globules de zinc, leſquels y étoient attachez par une eſpèce de craſſe d'un gris jaune, qui formoit ſur ce couvercle une couche mince & inégale. Il eſt à remarquer que le zinc avoit été mis au fond du creuſet, & que le creuſet n'avoit point été tout-à-fait rempli par l'antimoine & par le zinc.

Cette obſervation jointe à d'autres dont je vais rendre compte, m'a donné lieu d'attribuer au zinc une propriété de laquelle je parlerai dans la ſuite.

La matière étant refroidie, j'y ai retrouvé le zinc ſéparé de l'antimoine, & j'ai obſervé que l'antimoine n'étoit point en régule, qu'il étoit ſimplement comme eſt l'antimoine crud qu'on a refondu.

Quoique cette expérience prouvât aſſez que l'antimoine ne diſſout pas plus le zinc que ne fait le ſoufre, j'ai réitéré pluſieurs fois l'opération en y faiſant quelques changemens, & je n'ai jamais pû unir enſemble le zinc & l'antimoine crud.

Il m'eſt ſouvent reſté après l'opération une eſpèce de craſſe d'un gris brun, qui étoit plus conſidérable lorſque j'avois bien

bien fait fondre le zinc avant que d'y mettre l'antimoine, ou lorſqu'ayant mis l'antimoine dans le même temps que le zinc, j'avois plus pouſſé le feu qu'il ne falloit pour fondre ſeulement le mélange.

Cette craſſe ne doit point être priſe pour des ſcories compoſées du zinc diſſous avec le ſoufre excédent de l'antimoine, puiſque dans toutes ces opérations, de quelque façon que je les aie faites, il n'eſt jamais reſté de régule d'antimoine. Il ſe forme une ſemblable croûte ſur le zinc fondu avec le ſoufre, quoiqu'il ne ſe diſſolve point de zinc par le ſoufre, comme je l'ai rapporté dans mon premier Mémoire. Cette croûte ſeroit auſſi conſidérable, ſi le zinc étoit tenu ſans ſoufre ou ſans antimoine, au même feu & pendant le même temps; il y a ſeulement cette différence, qu'elle eſt d'un brun verd par le ſoufre, & d'un brun gris par l'antimoine, au lieu que ſur le zinc ſeul elle paroît griſe.

Pour mieux voir ce qui ſe paſſoit lorſque je fondois enſemble le zinc & l'antimoine, j'ai mis l'un & l'autre dans une cornue de verre qui avoit environ 4 pouces de diamètre. J'ai placé cette cornue ſur un culot au milieu d'un fourneau, & j'y ai ajuſté un récipient, ſans luter les jointures de ces deux vaiſſeaux, enſuite j'ai donné un feu doux d'abord. J'ai aperçu que dès que le mélange a commencé à ſe fondre, il paſſoit une petite vapeur blanche de la cornue dans le récipient, & une partie de cette vapeur s'échappoit dehors par les jointures des vaiſſeaux. Ayant examiné de bien près cette vapeur, j'ai trouvé qu'elle avoit une odeur à peu-près ſemblable à celle du phoſphore. Cela me rappella dans l'eſprit ce qu'avance M. *Henckel* dans ſa Pyritologie*, où il dit que le zinc & le phoſphore ont une grande liaiſon entr'eux, & qu'ils viennent, ſelon toute apparence, d'un même principe.

* *Pyritologie Henckel, c. 10, p. 628. Lipſ. in-8.°*

Enſuite j'obſervai qu'ayant un peu augmenté le feu, le col de la cornue étoit devenu brun intérieurement, & en même temps le haut de la cornue, c'eſt-à-dire, la partie vuide de la cornue s'étoit obſcurcie de même par une couleur brune. Je jugeai alors que mon opération étoit, pour ainſi dire,

manquée, en ce que cette couleur m'en déroboit la vûe, qui étoit tout ce que je cherchois en la faisant dans des vaisseaux de verre; c'est pourquoi ayant renoncé à voir ce qui se feroit passé pendant la fusion du zinc & de l'antimoine melez ensemble, j'ai augmenté le feu insensiblement jusqu'à un degré suffisant pour faire élever le zinc en fleurs: je voulois par ce moyen sçavoir s'il s'éleveroit des fleurs de zinc dans des vaisseaux fermez, & si l'antimoine apporteroit à ces fleurs quelque varieté. En poussant ainsi le feu, la cornue s'est obscurcie de plus en plus, & elle n'a pas tardé à se fêler dans son fond vers la partie posterieure; alors la vapeur blanche qui auparavant passoit par le col de la cornue dans le recipient, a discontinué aussi-tôt, & elle s'est échappée par cette fêlure, ce qu'elle a continué de faire pendant tout le reste de l'opération.

Après avoir augmenté le feu par degrés pendant une demi-heure, j'ai cessé d'y mettre du charbon, & j'ai laissé le tout dans l'état où il étoit, pendant que le feu s'éteignoit.

J'ai observé que la cornue en se refroidissant faisoit sans cesse un bruit semblable à celui que fait le verre lorsqu'il casse au feu, & j'ai vu qu'elle se fêloit de toutes parts, si ce n'est à sa partie supérieure qui étoit vuide.

Enfin j'ai retiré ma cornue hors du fourneau lorsqu'elle n'a plus fait de bruit & qu'elle a été tout-à fait refroidie, je l'ai examinée, & j'ai trouvé qu'elle étoit toute cassée en petits morceaux dans la partie qui contenoit la matière, ce qui venoit, je crois, de ce que cette cornue en s'échauffant avoit augmenté sa capacité, & la matière en se fondant en même temps dans la cornue, s'étoit conformée à cette capacité. Le feu étant éteint, la cornue s'est refroidie plus promptement que n'a fait la matière qu'elle contenoit: cependant lorsque cette matière en se refroidissant a été assez endurcie pour résister à la compression du verre qui se resserroit, la cornue s'est cassée en petits morceaux, qui se sont écartez les uns des autres à proportion de la différence du resserrement de la cornue, & de celui de la matière qu'elle contenoit.

J'ai encore observé ceci de particulier, c'est que le milieu du

corps de la cornue étoit comme une large bande toute garnie extérieurement de petites éminences qui étoient comme des têtes d'épingles de différentes grosseurs. Quelques-unes de ces éminences étoient percées, & les bords de ces petits trous étoient inégaux & comme déchirez en dehors. Cette bande étoit large irrégulièrement de trois doigts dans la partie de la cornue qui étoit opposée à son col, & elle aboutissoit en diminuant insensiblement de largeur, à deux travers de doigt loin du col. Le tiers de la largeur de cette bande répondoit au haut de la matiere, & les deux autres tiers s'etendoient au dessus.

Après avoir ainsi considéré les dehors de ma cornue, je l'ouvris, & ayant examiné la matière qu'elle contenoit, je n'y trouvai pas le moindre vestige de régule d'antimoine; le zinc étoit en gros globules répandus dans l'antimoine crud: ces globules de zinc étoient en plus grande quantite vers la partie supérieure & vers le col de la cornue, que dans le reste de la masse.

Ces éminences hémisphériques que j'ai dit avoir observées au dehors de la cornue, faisoient en dedans autant de concavités, & j'ai aperçu dans ces petites concavités des globules métalliques.

Pour sçavoir si ces globules étoient des globules de zinc, je les examinai par la propriété que j'ai trouvé qu'a le zinc, qui est de donner un cri particulier, comme est celui de l'étain, & un peu plus fort. Je mis quelques-uns de ces petits globules entre mes dents, & je trouvai qu'ils avoient bien sensiblement le cri du zinc.

J'examinai les morceaux de verre qui formoient le fond de la cornue, au dessous de cette espèce de bande distinguée par ces éminences & par ces petits trous, & je n'y remarquai rien de particulier. Pour ce qui est du haut de la cornue qui étoit au dessus de cette bande, il étoit tout garni en dedans d'une couche brune, comme une espèce de chagrin, dont les grains étoient plus gros dans la partie qui étoit plus près de cette bande, & ces grains devenoient d'autant plus petits,

qu'ils s'en éloignoient plus; de ſorte que dans la partie de la cornue la plus éloignée de la matière, ces grains n'étoient pas ſenſibles au toucher, ils étoient ſeulement la tranſparence du verre. J'examinai les grains qui faiſoient cette eſpèce de chagrin, & je reconnus que c'étoient des globules de zinc noircis par l'antimoine.

Ayant trouvé que l'antimoine ne diſſout point le zinc, je voulus voir ſi on pourroit mêler enſemble le régule & le zinc; pour cet effet je fondis du régule d'antimoine, & j'y jetai du zinc en petits morceaux, il s'y fondit auſſi-tôt: je retirai le tout du feu, & lorſque la matière fut refroidie, je trouvai que le zinc étoit allié au régule, & qu'il le rendoit plus dur & plus caſſant.

Pour réuſſir dans cette opération, il ne faut pas donner un feu trop fort, qui feroit diſſiper le zinc en eſpèces de fuſées; il ne faut pas non plus faire un feu trop foible, parce qu'il faudroit le continuer plus long-temps pour faire l'alliage, & on verroit alors la matière ſe couvrir d'une ſorte de craſſe griſe produite par le zinc calciné.

Cette expérience qui montre que le zinc ſe mêle bien avec le régule, prouve en même temps que c'eſt la partie ſulfureuſe de l'antimoine crud qui empêche que le zinc ne s'y allie.

Voyant que le zinc réſiſte au ſoufre minéral & à l'antimoine, comme fait l'or, j'ai eu lieu de croire qu'il ſe diſſoudroit enfin par le ſoufre joint à un alkali, je veux dire, par le foie de ſoufre, puiſque l'or s'y diſſout.

On ſçait, ou du moins les Chymiſtes ſçavent, que l'or ſe diſſout ſi parfaitement par le foie de ſoufre, que le mélange de l'or & du foie de ſoufre étant diſſous dans de l'eau, l'or y reſte ſuſpendu, & paſſe avec elle au travers du filtre.

Je jugeai que le zinc pourroit ſe diſſoudre de même dans un feu de fuſion par le foie de ſoufre, quoiqu'il ne ſe diſſolve point par le ſoufre ſeul, ni par le ſoufre joint au régule, comme il l'eſt dans l'antimoine crud, puiſque l'or qui ne peut ſe diſſoudre ni par le ſoufre ni par l'antimoine, ſe diſſout par le foie de ſoufre auſſi-bien qu'aucun autre métal.

Mais je prévoyois qu'il seroit difficile de s'assurer de ce qui résulteroit de cette opération, parce que le zinc se calcine aisément par le feu, & parce que tous les acides le dissolvent promptement. Il ne suffisoit donc pas de voir que le zinc se dissout dans le foie de soufre, il falloit s'assurer que c'étoit par le foie de soufre que le zinc seroit dissous sans être décomposé, comme l'or en est dissous; c'est pourquoi il falloit trouver le moyen d'en retirer le zinc sans qu'il eût perdu aucun de ses principes, ce qui est aussi difficile à faire qu'il est facile d'en retirer l'or, parce que ce métal ne se calcine point, & parce que les acides le précipitent sans le dissoudre.

Ces difficultés prévûes & les moyens trouvez de retirer le zinc du foie de soufre en cas qu'il y fût dissous, comme je m'y attendois, j'ai fait un foie de soufre avec une once & demie de sel de tartre & une once de soufre mêlez ensemble; j'ai mis ce mélange par cuillerées dans un creuset d'Allemagne rougi au feu, recouvrant chaque fois le creuset; lorsque la matière a été fondue, j'y ai jeté une demi-once de zinck, & j'ai recouvert le creuset : quelque temps après je l'ai découvert pour voir si le zinc étoit fondu, alors j'ai aperçu que les petites lames qui s'élevoient en se croisant en grand nombre & avec beaucoup de vîtesse dessus la matière, avoient chacune trois couleurs différentes, elles étoient blanches dans leur milieu, rouges au dessus, & bleues dans leurs bords. J'ai fait cette remarque, parce qu'avant que j'eusse mis le zinc dans le foie de soufre, les étincelles qui en partoient, étoient rouges seulement, elles n'étoient pas en si grande quantité, & leur mouvement n'étoit pas si vif que lorsque le zinc y a été. J'ai rapporté dans mon premier Mémoire, que lorsque le zinc est bien fondu, il s'en élève de petites fusées qui fulminent.

Ayant reconnu que le zinc étoit fondu avec le foie de soufre, j'ai retiré le creuset du feu, & je me suis aperçu qu'il y avoit extérieurement à la partie inférieure du creuset de petits points lumineux qui devinrent de petites flammes plus sensibles; ces flammes s'étendirent peu à peu, de sorte qu'insensiblement elles se joignirent ensemble, & ne firent plus

dans la suite qu'une seule flamme qui entouroit tout le bas du creuſet ; cette flamme répondoit à la hauteur de la matière contenue dans le creuſet, mais peu de temps après elle s'éteignit en s'affoibliſſant par degrés.

Lorſque le creuſet a commencé à ſe refroidir, je l'ai découvert, & j'ai trouvé que le deſſus de la matière qu'il contenoit, étoit comme une pâte fine & bien liée, elle avoit une couleur griſe, & ce qui étoit deſſous étoit verdâtre & bien dur; j'ai pris entre mes doigts un peu de cette matière molle du deſſus, elle y a durci extraordinairement en ſe refroidiſſant tout-à fait. Je penſe que cette matière griſe étoit composée de la partie du zinc calcinée par le feu, & jointe à un peu de foie de ſoufre; lorſque cette partie calcinée du zinc eſt jointe à un peu d'antimoine ou à un peu de ſoufre, elle forme cette eſpèce de croute dont j'ai parlé plus haut.

Après avoir caſſé le creuſet, je reconnus qu'une partie de la matière avoit penetré les côtés du creuſet juſqu'en dehors, & j'aperçus que celle qui étoit reſtée dans le creuſet, étoit remplie de globules de zinc, ſur-tout vers ſa partie ſupérieure.

Je fus fort ſurpris de voir que le foie de ſoufre n'avoit pas diſſous le zinc qui y étoit en globules, dont quelques-uns étoient de la groſſeur d'une noiſette, comme je les avois trouvez dans l'antimoine crud après l'avoir fondu avec ce minéral.

Je ſoupçonnai que cela pouvoit venir de ce que je n'avois pas laiſſé aſſez long-temps la matière au feu, cette reflexion m'engagea à la remettre dans un creuſet que je couvris, & que j'entourai de charbons ardens.

Je remarquai que lorſque la matière commença de chauffer, il en ſortit une fumée de deſſous le couvercle par les trois pointes du creuſet, & à cette fumée ſuccéda auſſi-tôt une flamme bleuatre; pendant ce temps il ſe fit une décrépitation dont le bruit augmenta tout d'un coup conſidérablement, & il ceſſa de même preſqu'auſſi-tôt. Je laiſſai le tout au feu pendant trois quarts d'heure, le premier quart d'heure ſe paſſa à allumer le feu, & il y a eu pendant une demi-heure un bon feu de fuſion.

Le tout étant refroidi j'ai caſſé le creuſet, & j'ai trouvé, comme dans la premiere opération, le zinc répandu en globules dans la maſſe du foie de ſoufre.

Le zinc n'étoit point tombé en culot au fond du creuſet ni dans la première ni dans la ſeconde opération, parce que le zinc ſe ſublime aiſément au feu ; il s'élève en fumée & en fleurs lorſqu'étant à un feu plus fort qu'il ne faut pour le fondre ſeulement, il eſt expoſé à l'air libre : au contraire, lorſqu'il eſt environné de quelqu'autre matière, comme dans les opérations dont il s'agit ici, il l'a été ou du ſoufre, ou de l'antimoine, ou du foie de ſoufre, alors il s'élève en globules, & en ſe refroidiſſant il ne tombe point au fond ni du foie de ſoufre ni de l'antimoine, quoiqu'il ſoit ſpécifiquement plus peſant qu'eux, parce que vrai-ſemblablement il ſe refroidit plus tard, & l'antimoine ou le foie de ſoufre étant plûtôt congelez que le zinc, il ne peut les traverſer pour tomber en culot au fond du creuſet.

J'ai obſervé dans les opérations par leſquelles j'ai fait fondre le zinc & avec l'antimoine & avec le foie de ſoufre, que le zinc, l'opération finie, étoit en globules d'autant plus petits, & que ces globules ſe trouvoient placez d'autant plus haut dans la maſſe, que le feu avoit été plus fort.

Les petits globules de zinc que j'ai trouvez au couvercle du creuſet dans la première opération dont j'ai parlé plus haut, & ceux qui ſe ſont élevez dans la cornue, dont quelques-uns ont formé cette eſpèce de chagrin, & quelques autres en ont forcé, & même percé le verre, ſont connoître que de toutes les matières métalliques le zinc eſt, après le mercure, ce qu'il y a de plus volatil ; le zinc a encore ceci de commun avec le mercure, c'eſt qu'il paroît avoir une diſpoſition naturelle à ſe mettre en globules ou en aiguilles. J'ai rapporté dans mon premier Mémoire ſur le Zinc, que j'avois fondu juſqu'à ſix fois le même zinc, & parce que j'avois alors en vue de le calciner par ces fontes, je le laiſſois au feu quinze heures chaque fois ; je fis dans ce temps une obſervation que je n'ai point rapportée dans ce premier Mémoire, c'eſt qu'après ces

fusions je trouvois beaucoup de cellules dans la masse du zinc lorsqu'elle étoit refroidie, & je remarquai que ces cellules devenoient plus grandes à chaque fusion, & qu'elles approchoient plus du centre de la masse en s'éloignant plus de la surface; de sorte qu'en la grattant avec un couteau pour en faire tomber la chaux, je les ouvris, & il en sortit de petits globules ronds, blancs &, quoique solides, extrêmement mobiles, comme sont les globules de vif-argent; après les autres fusions ces cellules étoient remplies d'aiguilles très-fines.

Je crois devoir rapporter ici à l'occasion de la volatilité du zinc, ce que M. Stahl dit dans sa Dissertation sur les Sels des métaux *, sçavoir, que le zinc mêlé avec l'or élève avec lui des parties d'or lorsqu'on le sublime en fleurs. Je crois que le zinc sublimeroit de même les autres métaux, si après l'avoir allié avec eux on le sublimoit en fleurs; & dans ce cas on pourroit dire que le zinc est entre les matières métalliques ce que le sel ammoniac est entre les matières salines.

* p. 19.

On doit regarder comme une chose bien singulière en Chymie, que le zinc ne se dissolve point par le foie de soufre, qui dissout parfaitement le regule d'antimoine, le bismuth, le fer, le plomb, l'étain, le cuivre, l'argent, l'or, en un mot toutes les matières métalliques.

Je n'en excepte pas même le mercure, quoique M. Stahl dise positivement dans son *Specimen Becherianum*, que le mercure ne se dissout point dans le foie de soufre, parce qu'il se dissipe pendant l'opération; mais on peut prévenir cet inconvénient en mêlant le mercure dans le foie de soufre, comme on le mêle dans le soufre pour faire l'æthiops par le feu. Il faut d'abord faire le foie de soufre, & lorsqu'il est bien fondu & qu'il est d'un rouge brun, il faut le retirer du feu, & dès qu'il ne bouillonne & n'étincelle plus, il faut y faire tomber le mercure comme la pluie en le passant par le chamois, & remuant continuellement avec une spatule. On peut aussi faire cette opération par la voie humide, en mettant le mercure dans le foie de soufre dissous dans de l'eau, ou résous par l'humidité de l'air.

M. Grosse

M. Grosse à qui je communiquai l'expérience par laquelle j'avois trouvé que le zinc ne se dissout point par le foie de soufre, fut extrêmement surpris de cette singularité, & il me conseilla de réitérer cette opération ; ce que je fis en prenant alors pour composer le foie de soufre, parties égales de soufre & d'alkali, qui est la proportion dont parle M. Stahl dans sa Dissertation intitulée *Vitulus aureus igne combustus, arcanum simplex, sed arcanum.* Ayant fait ainsi mon foie de soufre, j'y jetai une demi partie de zinc ; mon opération étant finie, je trouvai le zinc en gros globules dans le foie de soufre, sur-tout vers sa partie supérieure.

Pendant que je réitérois ainsi cette expérience, M. Grosse y travailla aussi. Il prit, m'a-t-il dit, trois parties d'alkali & deux parties de soufre qu'il mêla ensemble, & qu'il mit dans un creuset rougi entre les charbons ardens ; & lorsque le mélange fut bien fondu, & que la matière fut d'un rouge brun, comme doit être le foie de soufre fondu, il y jeta par intervalles une sixième partie de zinc en petits morceaux : il observa que de temps en temps il s'échappoit du zinc hors du creuset en s'élevant comme des fusées enflammées.

Après avoir retiré le creuset du feu, & laissé refroidir, il trouva le zinc en globules qui n'étoient point alliez au foie de soufre.

Ce sçavant Chymiste voulut encore réitérer cette opération en la faisant d'une autre façon, & cependant en gardant la même proportion de l'alkali, du soufre & du zinc, laquelle il avoit observée dans le premier essai, & qui est la même que j'avois employée la première fois que je fis cette expérience.

M. Grosse ne fit point le foie de soufre avant que d'y mettre le zinc, il fit le mélange des matières, & il en remplit les deux tiers d'une petite fiole qu'il choisit à fond plat, & après l'avoir bouchée d'un bouchon de liege, il la mit dans un fourneau, & il lui donna d'abord un feu doux qu'il augmenta par degrés : dès que la matière commença à se fondre dans la fiole, il vit le bouchon sauter en l'air, & dans le même temps la bouteille se cassa en morceaux, ce qui

lui ôta la satisfaction qu'il s'étoit promise, de voir ce qui se passeroit pendant la fusion du zinc dans le foie de soufre en la faisant dans un vaisseau de verre.

Cette expérience sur le foie de soufre & sur le zinc m'a conduit à éprouver si le zinc se dissout par les alkalis. J'ai été engagé à en faire l'essai par la réflexion que j'ai faite, que le foie de soufre ne dissolvant point le zinc, il falloit ou que les alkalis ne pussent dissoudre le zinc, ou que le soufre eût non seulement la propriété de ne point dissoudre le zinc, mais encore celle d'empêcher que ce qui peut le dissoudre étant seul, ne le dissolve pas étant joint au soufre; de même que lorsqu'il est joint au regule, il l'empêche de s'allier avec le zinc qui s'y unit si bien lorsqu'il est séparé du soufre, comme je m'en suis assuré par l'expérience que j'ai rapportée plus haut.

J'ai essayé de dissoudre le zinc avec les sels alkalis fixes, par la voie humide & par la voie sèche. Il m'a paru, en me servant de la voie humide, que les alkalis dissolvoient plus lentement & en moindre quantité le zinc, lorsqu'ils étoient résous en liqueur par l'humidité de l'air, que lorsqu'on les avoit fait fondre en y versant de l'eau; & quand j'ai employé la voie sèche en faisant fondre au feu le zinc avec les alkalis, ils se sont bien mêlez ensemble; de cette façon il s'est dissous plus de zinc, & la dissolution s'en est faite plus promptement; enfin j'ai cru avoir trouvé que le sel alkali du tartre dissout mieux le zinc que ne le dissout la potasse, & la potasse mieux que ne fait la soude. Je ne me suis cependant pas assuré de ces différences, & je n'ai point cherché leurs degrés, parce que mon unique objet dans les opérations que j'ai faites avec les sels alkalis & avec le zinc, étoit de voir si les alkalis fixes dissolvoient sûrement le zinc, ce que j'ai trouvé constant.

Le zinc ne se dissout pas seulement par les alkalis fixes, il se dissout aussi par les alkalis volatils. M. Grosse qui m'a dit en avoir fait la première expérience, a mis du zinc dans de l'esprit volatil de sel ammoniac, le zinc s'y est dissous en jetant des bulles d'air sensibles. J'ai réitéré cette expérience, j'ai dissous du zinc dans de l'esprit volatil de sel

ammoniac, mais la dissolution s'en est faite sans fermentation; vrai-semblablement cette différence vient de ce que l'esprit de sel ammoniac dont s'est servi M. Grosse, étoit plus fort que celui que j'ai employé.

Voyant que les alkalis dissolvent le zinc, j'ai fait entrer une plus grande quantité d'alkali dans la composition du soie de soufre, pour le rendre plus propre à dissoudre ce demi-métal; j'ai pris six gros d'alkali du tartre, que j'ai mêlez avec un gros de soufre, j'ai mis le mélange dans un creuset rougi au feu; lorsque le foie de soufre a été bien fondu, j'y ai jeté un gros de zinc, j'ai couvert mon creuset; peu de temps après je l'ai découvert pour remuer la matière, & le zinc étant fondu j'ai cessé de remuer, j'ai recouvert aussi-tôt le creuset & je l'ai retiré du feu; lorsqu'il a été refroidi, je l'ai cassé, j'ai trouvé le zinc en globules répandus dans le foie de soufre, sans y être dissous.

Il résulte de ces dernières expériences, que non seulement le soufre minéral ne se mêle pas avec le zinc & ne le dissout point, comme il se mêle avec toutes les autres matières métalliques, mais même que lorsqu'il est joint aux alkalis, comme il l'est dans le foie de soufre, il les empêche de se mêler avec le zinc & de le dissoudre, quoiqu'ils s'y mêlent bien & qu'ils le dissolvent lorsqu'ils sont seuls; de même qu'il empêche le régule de s'allier au zinc, quoiqu'il s'y allie bien lorsqu'il est seul.

Ayant vû que le soufre ne dissolvoit nullement le zinc, soit qu'il fût employé seul, soit qu'il fût retenu ou par le régule d'antimoine, ou par les sels alkalis, je conçus le dessein d'essayer si on pourroit dissoudre le zinc par le phosphore dont l'acide, qui est l'acide marin, dissout si bien le zinc; je me proposai de mettre du zinc en limaille avec du phosphore dans un matras bien bouché, de donner un feu de digestion jusqu'à ce que le phosphore fût dissous, & de voir si dans cet état le phosphore dissoudroit le zinc.

J'ai choisi un petit matras dont le corps avoit environ 2 pouces ½ de diamètre, & dont le col avoit 4 pouces de

longueur sur un demi-pouce de diamètre; j'ai mis dans ce matras 2 gros de zinc en poudre & 2 gros de phosphore coupé menu, j'ai bouché le matras avec un bouchon de liége, j'ai fondu de la cire à cacheter sur les jointures, & j'ai appliqué par dessus le tout un morceau de vessie mouillée, ensuite j'ai mis mon matras dans un creuset que j'ai achevé de remplir de sable, & j'ai posé ce creuset dans un fourneau.

Le matras a paru d'abord rempli d'une vapeur blanche, mais elle a disparu peu de temps après, le matras s'est éclairci, & il ne s'est rien passé entre le phosphore & le zinc pendant quatre jours & quatre nuits que je les ai laissez ensemble sans feu.

Dès que j'eus fait un peu de feu, & que le matras commença à s'échauffer, il se remplit d'une vapeur blanche, & j'aperçus dans le milieu une flamme claire qui disparut presqu'aussi tôt; à cette flamme succédèrent d'autres flammes bien moins claires qui montoient du fond du matras à travers la vapeur blanche qui le remplissoit; ces flammes s'élevoient comme des ondes jusqu'à l'entrée du col du matras, je les voyois à l'obscurité, mais lorsque j'en approchois la lumière, j'apercevois seulement la vapeur blanche qui remplissoit le matras.

Cette vapeur & ces flammes se sont affoiblies insensiblement, de sorte qu'au bout d'un quart d'heure je ne voyois plus rien dans le matras à l'obscurité, & lorsque j'en approchois la lumière il me paroissoit éclairci, & les vapeurs qui circuloient dans le matras n'étoient plus blanches, elles étoient d'un jaune pâle, & je commençai alors à voir dans le fond du matras la matière qui y paroissoit être comme un sable jaune.

Dans ce même temps j'aperçus au haut du matras comme des gouttes d'huile blanche, ensuite le tiers du matras vers son fond s'est trouvé intérieurement tout garni de petits points qui étoient des gouttelettes transparentes comme de l'eau bien claire; & apercevant que ces gouttelettes étoient continuellement en mouvement, ce qui me paroissoit produit par des gouttes d'une liqueur très claire qui distilloit le long des côtés du matras en dedans, j'observai attentivement une partie du vaisseau d'où j'avois vu tomber une larme de cette liqueur.

& je remarquai qu'à cette place qui étoit vuide après la chûte de la larme, il s'y reforma de ces petites gouttelettes sphériques qui devinrent en si grand nombre qu'elles se toucherent, & dans l'instant d'attouchement elles se réunirent promptement en une goutte qui distilla comme la première, & laissa une place où il s'en reproduisit d'autres; cette liqueur avoit la transparence de l'eau, mais elle paroissoit avoir la consistance de l'huile. La quantité de ces gouttes a augmenté insensiblement, & il s'en est formé peu à peu plus haut jusqu'au col du matras, ensuite elles ont pris une couleur d'un jaune rouge, celles qui étoient vers le fond du matras ont été les premieres à se colorer ainsi, & cette couleur s'est communiquée peu à peu jusqu'aux gouttes qui etoient dans le col du matras; on n'apercevoit plus de ces gouttes se former dans les parties du matras qui étoient ainsi colorées.

Dans la suite cette couleur jaune a pâli insensiblement, ce changement de couleur a commencé dans le fond du matras, & il s'est communiqué en montant jusqu'au col; alors j'ai aperçu au travers du verre ainsi coloré de petites plaques blanches qui paroissoient être métalliques, & avoir la grandeur des plus petites parcelles de zinc que j'avois enfermées dans le matras. Pendant tout ce temps j'ai augmenté doucement le feu par degrés, & il a toûjours circulé des vapeurs dans le matras.

Il y avoit deux heures & demie que j'observois ainsi ce qui se passoit dans mon opération, lorsque tout à coup le matras se cassa en plusieurs morceaux; ces morceaux, par la fulguration, furent jetez de tous côtés, excepté les trois morceaux qui formoient le fond du matras, lesquels restèrent à leur place.

Il a paru dans le même instant sur tous ces morceaux une flamme qui s'est éteinte peu de temps après; les morceaux du fond du matras contenoient du zinc en poudre qui etoit dans son entier, & qui étoit comme un sable jaune; ces morceaux avoient intérieurement une couleur de jaune pourpre.

Les morceaux qui avoient formé le milieu du corps du matras, étoient d'un jaune de safran, & on y voyoit de petites parcelles de zinc qui y étoient collées.

Pour les fragmens du haut du matras, & le col même, ils étoient intérieurement colorez d'un rouge clair.

Le phosphore n'a dissous le zinc que lorsqu'il a été résous en liqueur par l'humidité de l'air, lorsqu'il n'a pas été ainsi résous il ne s'est mêlé dans cette operation qu'avec ce qui s'est calciné du zinc par la force du feu. Je crois que c'est cette partie du zinc, combinée avec le phosphore, qui a donné dans le matras ces couleurs jaunes, pourprées & rouges, desquelles je viens de parler; ce sentiment que j'avance se trouve confirmé par une expérience rapportée par M. Marggraff*, qui ayant élevé des fleurs du zinc qu'il avoit mêlé avec du phosphore, dit que ces fleurs étoient d'un jaune orangé, & qu'ayant continué son operation, il en vint des fleurs d'un jaune rouge.

* *Miscellanea Berolin. continuatio V, sive tom. VI, anno 1740, p. 56.*

Les morceaux de mon matras étant restez exposez à l'air, s'y sont humectez, & j'ai observé que le zinc s'y est alors dissous en chaux blanche. Le phosphore en s'allumant à l'air, sa partie inflammable s'est consumée presque toute entière, & l'acide du phosphore, qui, comme nous l'avons dit, est de la nature de l'acide du sel commun, étant à découvert, s'est dissous par l'humidité de l'air, & dans cet état il a dissous le zinc; il n'en a dissous qu'une partie, parce qu'il n'y avoit pas assez d'acide du phosphore pour dissoudre tout ce qu'il y avoit de zinc.

Il semble qu'on peut conclurre de ces différentes expériences de Chymie, que les acides & les alkalis qui séparément dissolvent bien le zinc, n'ont plus aucune prise sur lui dès qu'ils sont joints à un principe inflammable; c'est ce que je tâcherai de vérifier par d'autres expériences que je me propose de faire pour cela, & desquelles je rendrai compte à l'Académie dans un troisième Memoire sur le Zinc.



QUATRIÈME MÉMOIRE SUR LES OS,

Dans lequel on se propose de rapporter de nouvelles preuves qui établissent que les Os croissent en grosseur par l'addition de couches osseuses qui tirent leur origine du périoste, comme le corps ligneux des Arbres augmente en grosseur par l'addition de couches ligneuses qui se forment dans l'écorce.

Par M. DU HAMEL.

LE dessein que j'ai eu de faire apercevoir dans un Mémoire assez court tous les points d'analogie que je crois avoir découverts entre la crûe du bois des Arbres & celle des os des Animaux, m'a mis dans l'impossibilité de rapporter dans mon troisième Mémoire sur les Os toutes les preuves du sentiment que j'essayois d'établir, j'ai même été obligé d'abréger considérablement le détail de mes principales expériences. 26 Février 1743.

Ces omissions que je ne pouvois éviter sans grossir beaucoup mon Mémoire, auront peut-être occasionné des doutes qui prévaudroient bien-tôt sur les preuves que j'ai rapportées, si je négligeois de les dissiper.

Raisonne-t-on d'après des idées généralement reçues? on éprouve peu de contradiction, & cela doit être, car puisqu'on est d'accord sur les principes, il ne s'agit plus que de faire apercevoir l'exactitude des conséquences, ce qui n'est pas difficile; mais si l'on entreprend d'établir un sentiment nouveau, il est bien difficile de parvenir à une conviction entière, c'est là où l'on auroit besoin de l'évidence des démonstrations géométriques; à leur défaut il faut rassembler tous les secours que le raisonnement & l'expérience peuvent nous fournir.

C'est dans ce dessein que je me propose de reprendre l...

unes après les autres toutes les propositions que j'ai avancées dans mon troisième Mémoire sur les Os.

Les Os augmentent-ils en grosseur par l'addition de lames très-minces qui faisoient partie du périoste avant que d'être adhérentes aux os, avant que d'en avoir acquis la dureté? mon unique but dans ce Mémoire est de rapporter les raisons qui me déterminent à le penser.

Ce seroit aller contre un sentiment unanimement reçu par les plus celèbres Anatomistes, & prétendre détruire les observations des Physiciens qui ont particulièrement étudié cette matière, que de nier que les os ont commencé par être mols avant que d'avoir acquis la dureté qui les distingue si sensiblement des autres parties de l'animal; je suis donc dispensé de rapporter les preuves que j'ai de cette vérité, il me suffira de renvoyer à Clopton-Havers, à Malpighi, à *Kerkringius* dans son Ostéogénie, à M. Winslow dans son Exposition anatomique, à M. Petit dans son Traité des maladies des Os, & enfin au Mémoire que M. Hunauld lut l'année dernière à l'Académie sur les Os surnuméraires.

Il faut donc convenir qu'il y a dans la jambe d'un petit embryon un cartilage qui occupe la place du tibia, & qui acquérant dans la suite de la dureté, cessera d'être un cartilage, & deviendra véritablement l'os tibia de cet embryon plus grand; de même que le sternum, l'extrémité des côtes & des épiphyses qui sont cartilagineux dans l'enfant, deviennent des os fort durs dans les vieillards: mais comment se fait ce changement de cartilages en os?

Comme la sinovie des articles, le suc médullaire & la graisse se trouvent aux environs des os, quelques-uns ont soupçonné que ces substances servoient à la formation des os; c'est comme si l'on disoit que la salive sert à former les parties qui en sont abreuvées, car j'espère prouver dans la suite que les substances que je viens de nommer, bien loin de contribuer à l'ossification, servent au contraire à retarder l'endurcissement des cartilages.

Mais on sçait qu'une lymphe épaissie peut faire un corps fort

ſort dur; on ne refuſera pas d'accorder que les cartilages ſont remplis de lymphe, cette lymphe peut s'épaiſſir & enſuite s'endurcir dans les vaiſſeaux des cartilages, qui par-là s'oſſifieroient peu à peu proportionnellement aux différens degrés de l'endurciſſement de cette lymphe; explication que je ne propoſe que comme une conjecture, mais qui me paroît convenir aſſez à l'endurciſſement des vaiſſeaux longitudinaux des cartilages.

On peut outre cela imaginer qu'il ſe dépoſe dans le tiſſu cellulaire ou véſiculaire des os, des molécules analogues au tartre du vin, ou, ſi l'on veut, aux pierres de fiel ou de la veſſie, à quelque choſe de ſemblable à ce qui fait les pierres des fruits; ce dépôt tartareux s'accumulera peu à peu, il ſe durcira, & alors ce ne ſera plus un corps mol, un cartilage, ce ſera un corps fort dur, en un mot un vrai os; comme un morceau de bois qui a été pénétré par un ſuc pierreux n'eſt plus du bois, c'eſt une vraie pierre qui conſerve la diſpoſition des parties que lui a donné la ſubſtance qui l'a, pour ainſi dire, moulée.

Je n'aſſure pas cependant que les fibres ligneuſes ſoient abſolument détruites dans un morceau de bois qui eſt pétrifié, puiſque j'ai vû le volatil urineux ſe développer de pierres fort dures qui étoient formées d'un grand amas de coquillages, mais les coquillages, les bois & les autres corps pétrifiez ont été ſi intimement pénétrez par le ſuc pierreux, que la ſubſtance première eſt preſque méconnoiſſable.

Il en eſt, je crois, à peu-près de même de l'endurciſſement des cartilages en os; le tartre oſſeux, qu'il me ſoit permis d'employer ce terme, s'arrête d'abord dans quelques parties du tiſſu cellulaire d'un cartilage; à ce premier amas il s'en accumule d'autres, & il en réſulte bien-tôt un corps qui eſt plus cartilagineux qu'oſſeux; à meſure que les molécules oſſeuſes ſe multiplient, le caractère de cartilage ſe diſſipe, la lymphe qui eſt dans les principaux vaiſſeaux s'endurcit, & enfin on n'aperçoit plus rien de cartilagineux, c'eſt un vrai os qui en a pris la place.

Les corps qui ſe pétrifient, n'acquièrent pas tout d'un coup toute leur dureté, il en eſt de même d'un cartilage, d'un vaiſſeau, d'une membrane qui s'oſſifie, la Nature n'agit point par ſauts; ces changemens ſe font peu à peu & par des nuances que nous ne pouvons diſtinguer les unes des autres.

Néanmoins une ſimple ébullition réduit en gelée les os d'un embryon fort jeune, parce qu'ils ſont preſque tout cartilagineux.

Les os des fœtus, quoique plus éloignez de l'état de cartilage, s'attendriſſent preſqu'entiérement par le ſecours de l'eſprit de vin. Il faut employer pour attaquer les os des animaux plus âgez, l'eau de chaux ou les fortes leſſives, & enfin il n'y a que la machine de Papin qui puiſſe amollir les gros os des vieux animaux; d'ailleurs la dureté des os des vieillards ſe fait connoître par leur couleur, ils ſont blancs, au lieu que les os des jeunes animaux qui tiennent encore des cartilages, ſont rougeâtres.

Cette eſpèce de décompoſition des os nous fait apercevoir les différens états par où ils paſſent avant que d'être des os parfaits, états qu'on obſerve auſſi dans la formation du bois; ce n'eſt d'abord que de l'herbe, c'eſt enſuite une écorce plus ſolide qu'on connoît ſous le nom de *liber*, & dont on peut faire différens ouvrages.

La ſolidité de cette écorce augmente, & c'eſt de l'aubier, puis du bois de plus en plus ſolide juſqu'à ce qu'il commence à s'altérer.

La décompoſition naturelle du bois lorſqu'il ſe pourrit, ſuit la même loi, mais dans un ordre renverſé; l'écorce herbacée eſt bien-tôt détruite, le liber a dans peu de temps le même ſort, l'aubier dure peu, & enfin c'eſt le bois le plus dur, le mieux formé qui ſe détruit le dernier. L'analogie avec les os ſe ſoûtient donc encore dans cette partie.

Ce que je viens de dire ſur l'endurciſſement ou l'oſſification des cartilages, n'appartient pas eſſentiellement à l'objet de ce Memoire, j'aurois même évité d'en parler, ſi je n'avois pas cru que ces idées, quoique générales, &, je l'avoue, aſſez

ſuperficielles, me ſerviroient beaucoup pour l'intelligence de ce que j'ai à dire dans la ſuite ſur le développement & la crûe des os.

Clopton-Havers, & beaucoup d'Anatomiſtes avec lui, ont penſé que le petit tibia d'un embryon, par exemple, croiſſoit par l'interpoſition du ſuc nourricier, du ſuc oſſeux qui forçoit les parties déja oſſifiées de s'écarter les unes des autres, & que cet écartement produiſoit l'extenſion de l'os dans toutes ſes dimenſions. Comme ce ſentiment de Havers a fait une eſpèce de fortune parmi les Anatomiſtes, il me convient d'inſiſter un peu ſur cet article, & de rapporter plus en détail le ſentiment de ce célèbre Anatomiſte.

Havers fait d'abord remarquer que les artères s'inſinuent dans les os, d'où il conclut, ſuivant ſon ſyſtème général ſur la nutrition qu'il fait dépendre du ſuc nourricier filtré dans les glandes, que le ſuc nourricier des os ſe filtrera dans les glandes qu'il dit être à côté des artères, & comme l'auteur croit avoir beſoin d'eſprits animaux, il dit que c'eſt le périoſte qui les fournit.

Pour faire enſuite mieux concevoir par quel méchaniſme les particules oſſeuſes ſe vont placer à la circonférence des os & vers leurs extrémités, il fait obſerver que les os des fœtus ſont tendres, & qu'alors leurs parties ſont aiſées à diviſer; que quand l'enfant eſt né ſes os tiennent encore beaucoup du cartilage, & qu'il faut du temps pour que les os acquièrent peu à peu leur dureté.

Cela étant poſé, tant que les os ſont cartilagineux, dit Havers, ou qu'ils approchent de l'état de cartilage, tant que leurs parties peuvent s'écarter ou vers les extrémités ou vers les côtés, ils acquièrent de l'étendue; car la preſſion du ſuc nourricier en agiſſant vers les côtés augmentera la groſſeur de l'os, & en agiſſant ſuivant la longueur de l'os elle dilatera les interſtices qui ſont entre les parties oſſifiées, & en ſe fixant en ces endroits elle augmentera la longueur de l'os.

Mais quand les particules oſſeuſes ſeront unies les unes aux autres, l'effort du ſuc nourricier ne pourra plus les écarter, & c'eſt alors que les os ne croîtront plus.

Il n'eſt queſtion dans tout ceci que du gonflement de l'os primitif, ou, ſi l'on veut, d'une intus-ſuſception qui ne rend point raiſon de la formation des lames oſſeuſes. Suivant cette idée les os ne devroient être qu'une maſſe, néanmoins il eſt certain qu'ils ſont compoſez d'un grand nombre de couches, on les aperçoit dans les caries, on les voit ſur les os qui ont long-temps reſté à l'air. Havers dit en avoir compté quarante dans l'épaiſſeur de l'os tibia d'un bœuf; il avoue cependant qu'il n'a pas pû les diſtinguer toutes, & il eſtime qu'il y en avoit au moins cinquante-cinq : quoique ce nombre paroiſſe conſidérable, je puis aſſurer que ce célèbre Anatomiſte n'avoit pas encore une juſte idée de la fineſſe & du nombre de ces lames. Si l'on veut s'en convaincre, on n'a qu'à prendre l'os de la jambe d'un veau nouveau-né, le faire bouillir dans une forte leſſive, l'expoſer enſuite à l'air dans un endroit où il ſoit à l'abri du dommage que différens animaux lui pourroient cauſer, & au bout de quelque temps on verra des lames d'une fineſſe extrême qui ſe détacheront d'elles-mêmes de deſſus la ſurface de cet os.

Cette expérience que j'ai exécutée avec beaucoup de ſatisfaction, m'a fait de plus apercevoir que dans les os des jeunes animaux il y a quantité de lames oſſeuſes qui ſont plus courtes que la longueur totale de l'os, ce que j'ai particulièrement obſervé ſur l'os tibia du côté de la partie la plus évaſée, ou qui répond à la cuiſſe. Je prie qu'on faſſe attention à cette obſervation, car j'en ferai uſage dans la ſuite.

Je ne diſſimulerai pas que Havers eſt d'un autre ſentiment, car il dit poſitivement que les fibres qui compoſent la lame oſſeuſe la plus extérieure, s'étendent de toute la longueur de l'os, & j'en conviens s'il eſt queſtion de l'os d'un vieil animal, mais aſſurément il n'en eſt pas ainſi dans les jeunes animaux. Havers même, après avoir répété dans un autre endroit que les lames extérieures des os s'étendent de toute leur longueur, remarque comme une choſe ſingulière, qu'il a vû ſur des os frais des lames fort minces, immédiatement ſous le périoſte, qui étoient beaucoup plus courtes que l'os; c'eſt-là, ſuivant

Havers, une ſingularité qui n'arrive que très-rarement.

Si cet excellent Obſervateur s'étoit aviſé d'examiner des os de jeunes animaux, comme je viens de l'indiquer, il ſeroit convenu qu'il arrive toûjours aux jeunes animaux que les lames les plus extérieures ſont beaucoup plus courtes que l'os entier; c'eſt un fait dont je me ſuis aſſuré, & que je prouverai dans la ſuite de bien des façons différentes, ce que je viens de dire ſuffit pour le préſent.

Les os ſont donc compoſez de lames très-minces qui s'enveloppent les unes les autres, c'eſt une choſe inconteſtable; donc les os ne croiſſent pas uniquement par l'interpoſition du ſuc oſſeux qui écarte les parties de l'os précédemment formé, une telle méchanique produiroit une maſſe, & non pas les lames dont je viens de parler.

Effectivement, ſi les os croiſſoient uniquement à la façon de Havers, obtiendroit-on ces couches alternativement rouges & blanches que j'ai fait voir à l'Académie?

Suivant le ſentiment de Havers les molécules rouges étant chariées par le ſuc nourricier, s'interpoſeroient entre les molécules blanches, & elles formeroient une moſaïque très-fine qui donneroit une teinte rougeâtre à toute la ſubſtance de l'os; ce qui n'arrive point, comme je l'ai dit dans mon troiſième Mémoire ſur les Os.

On ſera ſans doute ſurpris que Havers qui connoiſſoit ſi bien les lames oſſeuſes, ne ſe ſoit pas fait l'objection que je viens de rapporter. Pour moi je crois qu'il s'étoit très-bien aperçu de l'inſuffiſance de ſon ſyſtème principal, car dans le chapitre où il traite du périoſte, il dit expreſſément que l'os n'acquiert ſon accroiſſement que par une matière gelatineuſe ſemblable à celle qui l'a formé dans le fœtus, ce qu'on peut obſerver, ajoûte-t-il, dans l'os d'un veau mort-né, où l'on obſerve une ſemblable matière entre l'os endurci & le périoſte: ce ſentiment a été adopté par beaucoup d'Anatomiſtes, les uns ſeulement ont fait ſuinter cette lymphe, ce ſuc oſſeux du corps même de l'os; & les autres, du nombre deſquels eſt le célebre Liſter, ont cru que le périoſte étoit l'organe deſtiné

pour la filtration de cette liqueur. Havers le dit (& je ne crois pas qu'on refuse de me l'accorder, ne fût-ce que comme une chose probable) que les lames osseuses dans l'animal qui croît, se forment de la même manière que la première lame s'est formée dans le fœtus.

D'ailleurs tout le monde convient que les os du fœtus étoient des cartilages avant que d'être endurcis.

Si-tôt qu'on m'aura accordé ces deux propositions, je puis conclurre qu'il est probable que les lames osseuses ont aussi été cartilagineuses avant leur endurcissement.

Maintenant si l'on ne veut pas s'assurer par un examen & une dissection expresse, que les cartilages sont des corps très-organisez, on n'a qu'à consulter le chapitre où Havers traite des cartilages, & on en sera pleinement convaincu.

Le petit os d'un fœtus qu'on avoue avoir été un cartilage, est donc formé d'un corps très-organisé; n'est-il pas naturel de penser que les lames osseuses se sont de même d'une lame qui étoit organisée? & sur quel fondement oseroit on leur donner une autre origine en les faisant produire par une lymphe épaissie par l'épanchement du suc osseux?

Imaginons pour un moment ce que pourroit produire ce suc osseux épanché entre l'os & le periosse, semblable à une couche de mastic qui d'abord est mol & qui s'endurcit peu à peu, il en resulteroit une lame semblable à celle des pierres feuilletées; après cela qu'on examine le progrès de l'ossification, & assurement on n'apercevra rien de semblable, on découvrira des points d'ossification d'où partent des filets osseux très-distincts & singulièrement disposez. Pour abréger, je renvoie encore à Havers & à tous les Embryologistes qui démontrent admirablement bien que les os ne sont point des corps morts comme les pierres, mais qu'ils sont très-vivans & admirablement bien organisez; ils ne peuvent donc pas être produits par une lymphe simplement épaissie; ils le sont donc nécessairement par une substance organisée. Quelle est cette substance? c'est dans l'embryon un cartilage, tout le monde en convient; qu'on examine ce cartilage, on trouvera qu'il

reſſemble fort au périoſte, qu'il n'eſt autre choſe que pluſieurs lames épaiſſies du périoſte. *Kerkringius* dit poſitivement que les cartilages ſont formez de lames qui d'abord étoient membraneuſes & qui deviennent enſuite cartilagineuſes.

Enfin je ne crois pas qu'on refuſe d'avouer que les lames oſſeuſes ſont organiſées; on convient d'ailleurs qu'elles étoient molles avant que d'être oſſeuſes, il faut donc que cette ſubſtance molle qui eſt convertie en os, ait été organiſée, & je ne vois que les lames du périoſte qui aient pû être cette ſubſtance, ce qui eſt bien moins ſingulier que de voir un vaiſſeau ſanguin, une portion de la dure-mère, de la pleure, d'un tendon devenir oſſeux.

Si l'on veut avoir recours à l'obſervation de Havers ſur les veaux mort-nez, pour ſoutenir que les lames oſſeuſes ſont formées par un mucilage qui ſuinte de l'os ou du périoſte, on ſera obligé de convenir qu'un mucilage pareil ſe doit trouver entre le périoſte & l'os d'un veau de ſix mois, puiſque les os de ce veau ne ſont pas encore parvenus à la groſſeur qu'ils doivent avoir; je l'ai cherché inutilement ce mucilage, & on avouera qu'il n'exiſte pas dans les animaux de cet âge, quand on ſera ſeulement attention à la forte adhérence du périoſte avec l'os, adhérence qu'il eſt impoſſible de concilier avec l'interpoſition d'une humeur mucilagineuſe.

Havers lui-même inſiſte beaucoup ſur l'union intime du périoſte aux os, qu'il dit être *partim per contiguitatem, partim per continuitatem, ſive per inſertionem filamentorum perioſtei in ipſam oſſium ſubſtantiam.*

J'entends par contiguité, continue Havers, un contact immédiat ſans qu'il y ait aucune ſubſtance intermédiaire, & par continuité une inſertion des fibres du perioſte dans la ſubſtance même de l'os; ceci ne s'accorde guère avec un mucilage interpoſé entre l'os & le périoſte, néanmoins Havers y revient, & dit que l'inſertion des fibres du périoſte dans l'os s'obſerve même dans les veaux mort-nez, où l'on voit les fibres du périoſte qui traverſent la mucoſité pour s'inſérer dans l'os. Il paroît donc que Havers n'admet point de viſcoſité

interposée entre le périoste & l'os dans les animaux d'un certain âge, & assurément on ne trouve rien qui y ressemble.

Mais, dira-t-on, à quoi sert la viscosité que Havers a observée dans les veaux mort-nez? cette question m'oblige d'avouer que je n'ai pas bien vû la viscosité dont parle cet auteur; je conviens que le périoste est moins adhérent aux os dans les animaux mort-nez que dans ceux qui ont vécu quelques mois, j'avoue que leur périoste est généralement plus tendre, & que les fibres qui le joignent à l'os se rompent plus aisément.

Dans ces fœtus tout est plus abreuvé que dans les animaux plus âgez, mais toutes ces choses n'établissent point l'existence d'une humeur mucilagineuse qui soit interposée entre l'os & le périoste; je dis plus, quand on supposeroit l'interposition d'une couche qui paroîtroit mucilagineuse, on n'en pourroit encore rien inférer contre mon sentiment, je le prouve par ce qui arrive aux arbres.

Dans le fort du printemps, quand la sève est dans son plus grand mouvement, l'écorce qui pendant l'hiver avoit été si adhérente au bois, paroît en être détachée, elle le quitte presque sans aucune résistance, & il semble qu'il n'y ait entre le bois & l'écorce qu'un mucilage qui les unit foiblement; ce seroit néanmoins se laisser tromper par des apparences bien légères que de le penser, car pour peu qu'on examine ce prétendu mucilage, on apercevra presque toujours sur le bois des mamelons ou des houppes en relief qui s'insèrent dans de petites cavités qui sont dans l'écorce.

On reconnoîtra que ce prétendu mucilage est un tissu cellulaire ou vésiculaire très-abreuvé & très-délié, qui, quand il sera converti en bois, unira l'une à l'autre deux couches très-minces de fibres longitudinales; je suis quelquefois parvenu à détruire ces couches de tissu cellulaire, & j'ai par ce moyen séparé des lames ligneuses d'une finesse extrême; je crois aussi que c'est le tissu cellulaire des os qu'on détruit, quand on parvient à séparer les couches osseuses. L'analogie entre le bois & les os se montre par-tout. Je ne suivrai pas plus

plus loin cette réflexion, j'aurai occasion dans un autre Mémoire de prouver l'existence du tissu cellulaire des os, & après ce que je viens de dire des arbres, on sent de reste que le mucilage dont parle Havers doit être organisé, & que probablement il ressemble au prétendu mucilage qu'on observe au printemps entre l'écorce & le bois des arbres; ainsi je pense qu'il n'y auroit pas plus de vrai-semblance à soûtenir que les os augmentent en grosseur par l'endurcissement d'une matière en apparence mucilagineuse qui se trouve entre le périoste & l'os, qu'à prétendre que le bois n'augmente en grosseur que par l'endurcissement du prétendu mucilage qu'on aperçoit entre le bois & les plans de fibres longitudinales de l'écorce.

Je ne crois donc pas qu'on puisse encore soûtenir que les couches osseuses soient formées par un simple épanchement d'un suc gelatineux; mais peu accoutumé qu'on est à penser que le périoste se puisse convertir en couches osseuses, on aimera peut-être mieux soûtenir que ces couches sont formées par le tissu cellulaire dont je viens de parler, qui s'épanouiroit sur l'os & sous le périoste, pour y former les lames osseuses.

Quoique cette idée s'écartât de l'analogie qui se manifeste par-tout entre la crûe des os & celle du bois, elle m'avoit néanmoins séduit au point que je l'aurois peut-être adoptée, si de nouvelles observations n'étoient pas venues m'affermir dans mon premier sentiment; moyennant ce tissu tout me paroissoit prendre un ordre naturel, c'étoit une membrane organisée qui formoit des feuillets osseux aussi organisez, mais les expériences sont décisives sur l'ossification du périoste; néanmoins avant que d'en rapporter le détail, il faut dire un mot d'un autre sentiment qui est presque généralement reçu par les Anatomistes modernes.

On suppose que toutes les couches osseuses existent distinguées les unes des autres dans le cartilage du plus petit embryon qui doit former l'os tibia, par exemple, d'un animal; que toutes ces couches s'étendent en longueur, en largeur

& en épaisseur, & que l'extension de ce cartilage produit l'accroissement de l'os tibia de l'animal dans toutes les dimensions.

Suivant ce sentiment les os croissent par la distribution du suc nourricier dans toutes les parties de l'os; les parties colorantes de la garence devroient donc se distribuer également dans toutes les parties des os, & leur donner une teinte uniforme, ce qui est détruit par les expériences que j'ai fait voir à l'Académie.

Néanmoins pour éviter toute équivoque, je dois avertir que je ne décide point si dans le périoste d'un enfant, de même que dans l'écorce d'un jeune arbre, toutes les couches qui doivent se développer successivement, y sont contenues en raccourci, ou s'il s'en forme de nouvelles à mesure que d'autres se convertissent en os ou en bois. Ces questions ne peuvent être éclaircies par des expériences, & elles ne seront jamais bien décidées par le raisonnement, c'est pourquoi je passe au détail de mes expériences qui acheveront de détruire tous les sentimens que je viens de combattre.

Je dépouillai de ses muscles l'os de la jambe d'un veau mort-né âgé d'environ six mois, & j'eus soin de ne point endommager le périoste.

Alors ayant commencé à disséquer le périoste vers la partie moyenne, j'entrepris de le détacher de l'os en remontant vers le genou; je le détachois effectivement avec assez de facilité, mais quand je fus parvenu auprès de l'épiphyse, je m'aperçus que je ne levois pas tout le périoste, qu'il y en avoit une lame qui restoit adhérente à l'os, quoique le périoste que je disséquois, parût conserver assez exactement sa même épaisseur. Il me vint dans la pensée de lever cette lame intérieure du périoste, en commençant à la disséquer en sens contraire, c'est-à-dire, de l'extrémité de l'os vers sa partie moyenne; je le fis effectivement, mais avec assez de peine, car l'adhérence du périoste à l'os, de même que la fermeté du périoste, augmentoit à mesure que j'approchois de la partie moyenne: ce périoste perdit enfin sa transparence, il commençoit à

tenir de la nature de l'os, & bien-tôt je me trouvai avoir à détacher une lame d'os, ce qui étoit impossible.

Cette observation me surprit d'abord, mais m'étant rappellé, comme je l'ai dit au commencement de ce Mémoire, qu'il y a sur les os des jeunes animaux des lames minces qui ne s'étendent pas de toute la longueur de l'os, je commençai à penser qu'une même lame pouvoit être osseuse dans une partie, & encore périoste dans une autre.

J'avois grand intérêt à m'assurer de ce fait, puisque rien ne peut mieux prouver que les os augmentent en grosseur par des couches de périoste qui s'ossifient, que de trouver une même lame qui est osseuse à la partie moyenne de l'os, & périoste vers les extrémités.

Le besoin que j'avois de mettre ce fait dans une évidence parfaite, me fit imaginer plusieurs moyens pour y parvenir; mais comme j'apprehendois de me faire illusion dans une circonstance aussi délicate & aussi importante à mon sujet, j'écrivis à M. de la Haye Chirurgien-major de la Marine à Rochefort, que je le priois d'examiner avec toute l'attention possible le périoste qui recouvre le tibia & le fémur des fœtus. M. de la Haye avoit bien connoissance de mes trois premiers Mémoires sur les Os, mais il ignoroit absolument l'observation que je viens de rapporter.

Quelques mois après le hasard l'ayant mis à portée de disséquer un fœtus humain de quatre à cinq mois, & un veau mort-né de six mois, voici ce qu'il m'écrivit à ce sujet, c'est du fœtus humain dont il s'agit.

« Après, dit M. de la Haye, avoir fait une incision circulaire au périoste, je l'ai suivi de la partie moyenne de l'os « vers les extrémités, remarquant qu'il augmentoit d'épaisseur « à mesure qu'il en approchoit; néanmoins par-dessous cette « première couche de périoste il y en avoit une seconde très- « facile à lever vers les extrémités, mais qui étoit ossifiée dans « toute la partie moyenne; par-dessous cette seconde couche « l'os paroissoit composé de fibres, &c. «

Ce que j'ai trouvé de plus dans le veau mort-né, ajoûte «

» M. de la Haye, c'eſt que dans toute la ſurface de l'os cette
» ſeconde couche ſe pouvoit détacher, de ſorte qu'à la partie
» moyenne on enlevoit des eſquilles très-conſidérables qui tenoient encore un peu de la nature membraneuſe. »

Les obſervations de M. de la Haye confirment les miennes, qui deviendront preſque inconteſtables, quand on ſçaura que M. Ferrein a auſſi obſervé la même choſe. Eſſayons néanmoins de rendre la choſe encore plus claire.

J'ai dit dans mon troiſième Mémoire ſur les Os, que j'avois mis pendant un mois à la nourriture de garence un cochon âgé de ſix ſemaines, qu'au bout de ce mois on avoit ſupprimé la garence à cet animal, & que l'ayant nourri à l'ordinaire pendant un mois, on l'avoit tué.

Dans l'impatience que j'avois de ſçavoir en quel état étoient les os de cet animal, j'en fis bouillir pluſieurs dans de l'eau pour enlever plus aiſément les chairs qui les recouvroient, & je fus ſurpris de voir la partie moyenne des os longs tout-à-fait blanche, pendant qu'un peu au deſſous des épiphyſes ils étoient d'un rouge éclatant ; j'examinai les os avec une loupe, & je reconnus que les endroits qui étoient blancs, ſe terminoient par des couches blanches moins épaiſſes qui couvroient les couches rouges ; les couches blanches devenoient bien-tôt aſſez minces pour qu'on pût apercevoir au travers un peu des couches rouges, ces couches blanches continuoient peu à peu à devenir de plus en plus minces, puis elles l'étoient au point qu'elles ne diminuoient preſque plus de la vivacité de la couleur des couches rouges ; & enfin les couches blanches manquoient entiérement, & les couches rouges reſtoient à découvert.

Je ne m'en tins pas à ces obſervations, j'examinai des os recouverts de leur périoſte, & à l'aide de la différence de couleur, non ſeulement je m'aſſurai qu'il y avoit pluſieurs lames qui étoient partie périoſte & partie oſſeuſes, je vins de plus à bout de détacher des lames oſſeuſes blanches qui étoient continues à celles du périoſte, & de découvrir les lames rouges qui étoient deſſous.

Le fait n'eſt donc plus douteux, ſûrement les lames du périoſte s'oſſifient, & contribuent à l'augmentation de groſſeur des os.

Cette obſervation me fournit de plus l'explication d'une remarque qui a été faite par Havers & par tous les Anatomiſtes qui l'ont ſuivi.

Havers en parlant des inégalités qui ſe trouvent à la ſuperficie des os, dit qu'il a obſervé des cavités ſuperficielles qui s'étendoient au delà de la lame où elles étoient formées, & que le périoſte les rempliſſoit par une eſpèce de rugoſité.

Si par quelque cauſe que ce puiſſe être, & que nous eſſayerons d'éclaircir dans la ſuite, pluſieurs lames de périoſte ne s'oſſifient pas dans un endroit, il en réſultera une cavité ſuperficielle qui s'étendra au delà de la lame où elle aura été formée, & qui ſera remplie par le périoſte, comme l'a obſervé Havers, & comme je l'ai auſſi aperçu ſur des os colorez par la garence.

Indépendamment de cette remarque, je crois, après les obſervations que j'ai rapportées, pouvoir maintenant donner une idée claire & diſtincte de la crûe des os en groſſeur.

Pour cela il faut examiner quels ſont les différens états du même os de différens animaux d'une même eſpèce, ſuivant les différens âges.

J'ai l'os de la jambe d'un veau mort-né âgé d'environ ſix ſemaines, cet os eſt gros comme le tuyau d'une plume d'oie, il a à peu-près 3 lignes de groſſeur à ſa partie moyenne.

L'épaiſſeur des lames oſſeuſes qui forment le canal médullaire, eſt au plus d'un quart de ligne.

Enfin le canal médullaire a environ 2 lignes $\frac{1}{2}$ de diamètre.

Le même os pris dans une vache a plus d'un pouce & demi de diamètre.

L'épaiſſeur des lames oſſeuſes de cet os eſt d'environ 5 ou 6 lignes.

Et le canal médullaire a à peu-près un demi-pouce de diamètre.

Voilà donc deux choſes à conſiderer dans l'augmentation

de groſſeur des os, ſçavoir, l'élargiſſement du canal médullaire & l'épaiſſiſſement des parois qui forment ce canal.

Aſſurément l'interpoſition du ſuc nourricier ne fournira jamais une explication ſatisfaiſante de l'aſſemblage des lames oſſeuſes qui forment les parois du canal médullaire, je l'ai prouvé au commencement de ce Mémoire.

D'un autre côté il eſt certain que la ſuper-addition des lames oſſeuſes ne peut pas ſervir à rendre raiſon de l'augmentation du diamètre du canal médullaire.

Il faut donc que ces deux cauſes concourent pour expliquer l'augmentation de groſſeur des os; eſſayons de diſtinguer ce qui appartient à l'une & à l'autre de ces cauſes, c'eſt par où je terminerai ce Mémoire.

Si-tot qu'on ſçait que le canal médullaire augmente de diamètre, on peut en conclurre que les lames oſſeuſes s'étendent; néanmoins pour rendre encore la choſe plus certaine, je fis l'expérience ſuivante.

J'entourai l'os d'un pigeonneau vivant avec un anneau de fil d'argent qui étoit placé ſous les tendons & ſur le périoſte; je laiſſai-là cet anneau pour reconnoître ce qui arriveroit aux couches oſſeuſes déja formées, ſuppoſé qu'elles vinſſent à s'étendre, car je penſois que mon anneau étoit plus fort qu'il ne falloit pour réſiſter à l'effort que ces lames oſſeuſes feroient pour s'étendre; il réſiſta en effet, & les couches oſſeuſes qui n'étoient pas encore fort dures ne pouvant s'étendre vis-à-vis l'anneau, ſe coupèrent. Ce qui prouve bien l'extenſion des couches oſſeuſes, c'eſt qu'ayant diſſéqué la partie, je trouvai que le diamètre de l'anneau n'étoit pas plus grand que celui du canal médullaire.

Il me ſeroit inutile de détailler les autres preuves que j'ai de l'extenſion des couches oſſeuſes, puiſque celles que je viens de rapporter ne laiſſent aucun lieu d'en douter, mais il eſt à propos de faire remarquer que cette extenſion a un terme différent de la crûe de l'os, je veux dire que les lames s'étendent d'autant plus qu'elles ſont moins endurcies, & qu'elles ceſſent de s'étendre quand elles ne tiennent plus du cartilage,

quand elles ſont endurcies à un certain point, & qu'elles arrivent à ce point d'endurciſſement beaucoup avant que l'os ſoit parvenu à ſa plus grande groſſeur.

Pour concevoir comment ſe fait l'extenſion des couches oſſeuſes, je prie qu'on ſe rappelle ce que j'ai dit au commencement de ce Mémoire ſur le changement des cartilages en os; qu'on ſe reſſouvienne que ce changement ſe fait peu à peu, & qu'à meſure que les vaiſſeaux & le tiſſu cellulaire ſe rempliſſent de molécules oſſeuſes, le caractère de membrane ou de cartilage diſparoît.

J'adopte de plus ce que Havers dit de l'interpoſition du ſuc oſſeux qui écarte les molécules déja oſſifiées, tant qu'il ſe trouve des intervalles cartilagineux ou membraneux qui ſéparent les molécules endurcies.

On ſe ſouviendra d'un autre côté que le ſuc colorant de la garence n'agit point ſur les parties molles, non plus que ſur celles qui ſont converties en os, mais uniquement ſur celles qui s'endurciſſent actuellement pendant l'uſage de la garence.

Etant convenu de ces préliminaires, je ſuppoſe que quand on met un animal à l'uſage de la garence, une des lames qui compoſent le canal médullaire, ſoit à moitié ou aux deux tiers endurcie ou oſſifiée, aſſurément toutes les molécules déja oſſifiées reſteront blanches malgré l'uſage de la garence, puiſque le ſuc colorant n'agit point ſur les parties qui ſont endurcies précédemment à l'uſage de la garence; néanmoins cette lame acquerra dans la ſuite une teinte rouge, car puiſque j'ai ſuppoſé que cette lame n'étoit pas entièrement oſſifiée, il faut pour qu'elle acquière toute ſa dureté, que des molécules qui n'étoient pas endurcies, parviennent à l'être, ou que par le mouvement des liqueurs il y ſoit apporté de nouvelles particules qui s'endurciſſent & ſe joignent à celles qui l'étoient déja. Ces nouvelles particules ſeront dans le cas de recevoir le ſuc colorant de la garence, puiſqu'elles s'endurciſſent pendant que l'animal en uſera dans ſa nourriture.

Voilà donc des particules rouges qui s'interpoſeront entre les particules blanches, & qui feront une moſaïque, ſi fine à

la vérité, que l'œil ne pourra pas diſtinguer les molécules blanches des molécules rouges, mais qui donnera à cette lame une teinte rouge plus ou moins forte, ſuivant qu'il y aura plus ou moins de parties rouges interpoſées entre les particules blanches.

Je prie que l'on obſerve qu'une lame telle que nous venons de la ſuppoſer, mais qui appartiendroit à un os déja intérieurement endurci, & qui ne s'étendroit par conſéquent plus, que cette lame, dis-je, ne deviendroit jamais auſſi rouge que ſi elle appartenoit à un os moins parfait & qui fût encore ſuſceptible d'extenſion, parce que dans ce cas, outre les molécules rouges que j'ai dit qui devoient s'interpoſer entre les molécules blanches pour former un os parfait, il en faudra d'autres pour remplir les intervalles que l'extenſion ne peut manquer de produire.

Ce ne ſont point là de ſimples imaginations, ce ſont des conſéquences que j'ai tirées des obſervations ſuivantes.

1.re Obſervation. Quand on nourrit alternativement avec de la garence un jeune animal dont les os ſont encore extenſibles, ſi les temps où l'on fait uſage de la garence & où on la ſupprime, ne ſont pas d'une certaine durée, on n'obtient pas des couches auſſi rouges que quand on ne change la nourriture qu'au bout de ſix ſemaines ou de deux mois, à cauſe de l'interpoſition des molécules de différentes couleurs.

2.me Obſervation. C'eſt pour cette même raiſon qu'on remarque que les couches blanches & rouges ſont toûjours plus confuſes & moins pures dans les os des animaux fort jeunes, que dans ceux qui ſont plus âgez.

3.me Obſervation. C'eſt encore pour cette même raiſon que les couches paſſent très-fréquemment du rouge au blanc par une nuance, & non pas ſubitement.

4.me Obſervation. Indépendamment de ce que je viens de dire des os des jeunes animaux, on remarque qu'il y a plus d'intenſité dans la couleur rouge & plus de pureté dans la couleur blanche, aux endroits où l'oſſification a fait plus de progrès pendant l'uſage de la garence, ou lorſqu'on ſupprimoit cette nourriture.

On

On aperçoit à certains endroits, même aux os des jeunes animaux, quelques filets ou quelques feuillets parfaitement blancs ou parfaitement rouges, apparemment parce que l'offification s'eft faite dans ces endroits plus promptement qu'ailleurs. 5me Obfervat.

Cette obfervation me fait apercevoir un point d'analogie avec les arbres, que je ne crois pas devoir paffer fous filence.

Dans le Mémoire où nous avons recherché M. de Buffon & moi la caufe de l'excentricité des couches ligneufes, nous avons prouvé,

1° Qu'il y avoit des couches ligneufes qui étoient confidérablement plus épaiffes d'un côté que de l'autre.

Avec le fecours de la garence j'ai reconnu qu'il en étoit de même dans les os.

2° Nous nous fommes affûrez qu'il y avoit des arbres où l'aubier fe convertiffoit plûtôt en bois, qu'à d'autres de même efpèce.

Il eft de même certain que le changement de cartilage en os fe fait plus promptement dans des fujets que dans d'autres. Il y a des fujets qui ont tant de difpofition à l'offification, que les membranes, les vaiffeaux, les cartilages s'offifient, pendant qu'il y en a d'autres où les os font un temps confidérable à parvenir au degré de dureté qu'ils doivent avoir. Il y a des poiffons qui au lieu d'os n'ont que des cartilages qui ne fe convertiffent jamais en os, comme il y a des végétaux qui font toûjours herbacez.

3° Nous avons obfervé qu'il y avoit fouvent d'un côté d'un arbre plus de couches d'aubier que de l'autre, parce que l'aubier fe convertit plûtôt en bois d'un côté de cet arbre que de l'autre.

De même j'ai fait obferver qu'il y avoit des endroits où l'offification fe faifoit plus promptement qu'à d'autres.

Enfin, quand nous avons recherché la caufe de la plus grande épaiffeur des couches ligneufes d'un côté que d'un autre, il nous a paru qu'elle ne dépendoit point de l'expofition, mais de la pofition des branches ou des racines.

De même j'ai reconnu que les endroits où les couches oſſeuſes étoient les plus épaiſſes, étoient ceux où les tendons s'inſéroient dans les os.

En voila aſſez de dit pour faire apercevoir l'analogie que j'avois annoncée, je reviens à mes obſervations.

6me Obſervation. Les couches oſſeuſes les plus extérieures dans les jeunes animaux comme dans ceux qui ſont plus âgez, quoiqu'elles ne ſoient pas encore dans l'état d'un os parfait, ſont ordinairement très-rouges ſi elles ont été formées pendant l'uſage de la garence, ou exemptes de toute rougeur ſi elles l'ont été pendant l'uſage des alimens ordinaires, pourvu qu'elles ſoient aſſez épaiſſes pour n'être point tranſparentes, parce que dans ces couches il n'y a point de molecules oſſeuſes de différente couleur qui ſoient interpoſées entre celles qui ont été les premières endurcies.

7me Obſervation. Dans un même animal tous les os ne s'endurciſſent pas auſſi promptement les uns que les autres, on peut ſur cela conſulter *Kerckringius.* Pluſieurs des os qui forment le pied des cochons, & qui répondent à ceux du métatarſe & du métacarpe, ces os, dis-je, s'endurciſſent lentement, ce qui fait qu'on ne peut preſque diſtinguer les couches qui ont été formées pendant l'uſage de la garence, de celles qui avoient été formées lorſqu'ils uſoient des alimens ordinaires, à moins que les animaux ne ſoient parvenus à un âge un peu avancé.

8me Obſervation. A la table intérieure du crâne, dans les orbites, à l'extremité des os longs, à l'intérieur des os qui renferment la moëlle, ſur tout dans les jeunes animaux, j'ai preſque toûjours remarqué qu'il y avoit de la confuſion entre les couches blanches & rouges, & il m'a auſſi toûjours paru que dans ces endroits qui ſont abreuvez par le ſuc médullaire, par la graiſſe, par la ſinovie ou par d'autres liqueurs, l'oſſification ſe faiſoit plus lentement qu'ailleurs ; c'eſt donc toûjours la même cauſe qui occaſionne la confuſion des couches de différente couleur.

9me Obſervation. Les cartilages qui ne ſont point encore endurcis, & il y en a qui ne s'endurciſſent qu'à un âge fort avancé, n'ont

aucune teinte rouge; ainsi la même partie d'un os peut être rouge dans un animal, & blanche dans un autre animal, quand même ces deux animaux auroient été mis à l'usage de la garence au même âge & pendant le même temps, parce que l'endurcissement des os se fait à des âges différens dans différens individus d'une même espèce.

J'ai prouvé qu'une lame de périoste est souvent ossifiée à la partie moyenne d'un os, pendant qu'elle est membraneuse vers les extrémités: il suit de cette remarque que suivant le temps où l'on changera la nourriture, relativement à l'ossification de cette lame, elle pourra, lorsqu'elle sera entièrement ossifiée, être blanche à la partie moyenne, & rouge vers les extrémités, ou le contraire; c'est ce qu'on aperçoit à merveille sur quantité d'os que j'ai sciez suivant leur longueur. 10me Observation.

L'indécision des couleurs dans certaines circonstances, pendant que dans d'autres elles sont très-distinctes, l'épaisseur plus ou moins grande des couches blanches ou rouges dans certains endroits des os, le défaut d'une couche rouge ou d'une couche blanche qui manque quelquefois entièrement dans certains endroits, le changement de couleur d'une même lame qui à la partie moyenne est d'une couleur différente de ce qu'elle est vers les extrémités, sembloient former des objections très-fortes contre le sentiment que je viens d'établir; néanmoins pour peu qu'on se donne la peine de réfléchir sur les observations que je viens de rapporter, je crois qu'on conviendra qu'elles sont plus favorables que contraires à mon sentiment. On sentira que les différens degrés d'ossification par où passe une lame de périoste avant que d'être entièrement endurcie, doivent dans certaines circonstances produire de la confusion dans les couches osseuses.

Quand on sera bien convaincu qu'une lame de périoste est souvent ossifiée à la partie moyenne d'un os, pendant qu'elle est encore membraneuse vers les extrémités, on ne sera point surpris de trouver des lames qui sont d'une couleur différente à la partie moyenne d'un os & vers les extrémités.

On connoîtra de même la cause de la différente épaisseur

des couches osseuses, de leur différent terme d'endurcissement, &c.

Mais j'ai cru pouvoir tirer encore un autre avantage des observations que je viens de rapporter; car puisque les couleurs sont moins décidées, puisqu'elles sont confuses & plus mêlées dans les os des animaux qui sont encore assez jeunes pour que les couches osseuses prennent de l'étendue, que dans les os des animaux plus âgez, qui étant plus endurcis ne peuvent plus acquerir d'extension, j'ai pensé que c'étoit un moyen de distinguer à peu-près quel étoit l'âge où les couches osseuses sont les plus extensibles.

J'ai donc examiné dans cette vûe les os de plusieurs animaux qui avoient été nourris alternativement avec de la garence & sans garence, & à en juger par la circonstance que je viens de rapporter, il m'a paru que les couches osseuses des os tibia du cochon de la premiére expérience, qui a été tué à l'âge de quatre mois, se sont proportionnellement beaucoup plus étendues que celles des os du cochon de la seconde expérience, qui a vécu six mois.

Néanmoins étant peu satisfait de l'exactitude des connoissances que pouvoient me fournir mes os colorez, je crus que je reconnoîtrois avec un peu plus de précision le temps de la plus grande extension des couches osseuses, en comparant le diamètre du canal médullaire de l'os tibia d'animaux de la même espèce, mais de différens âges; car voici comme je raisonnois.

Le diamètre du canal médullaire augmente, & il augmente sûrement par l'extension des lames osseuses qui forment ce canal; donc l'extension des couches doit être proportionnelle à l'augmentation du diamètre du canal médullaire. On peut connoître à quel âge ce canal augmente le plus de diamètre, en comparant la largeur du canal médullaire de l'os tibia, par exemple, des cochons de différens âges, d'où on pourra conclurre à quel âge les couches osseuses s'étendent le plus, & à quel âge elles cessent d'avoir cette propriété.

Il est vrai que par ce moyen on ne peut encore reconnoître

qu'à peu près le temps où cesse l'extension des lames osseuses, puisqu'on ne peut comparer les os d'un animal qu'à ceux d'un autre animal, &, comme on sçait, dans la même espèce d'animaux, il y en a qui deviennent bien plus grands que d'autres, il y a des individus qui croissent bien plus rapidement que d'autres, il y en a où l'endurcissement se fait bien plus promptement, &c.

Néanmoins sans me flatter de parvenir à un degré parfait de précision, je me proposai de comparer le diamètre du canal médullaire de quantité de tibia de cochons de différens âges que j'avois rassemblez à dessein, & que j'avois sciez suivant leur longueur; je crus d'abord à la simple inspection de ces os, que le canal médullaire augmentoit de diamètre jusqu'à l'âge où ces animaux sont parvenus à leur grandeur; mais y ayant prêté plus d'attention il me parut qu'il n'en étoit pas de même à la partie moyenne où ces os commencent à s'endurcir, ce qui me fit prendre le parti de ne comparer ces différens diamètres qu'à la partie la plus étroite, qui est celle où cet os commence à s'endurcir. Avec cette précaution & sans m'arrêter à des mesures trop exactes, il m'a paru (à l'égard de l'os de la jambe des cochons) que le canal médullaire s'élargit beaucoup dans les fœtus, qu'il continue à s'élargir assez considérablement jusqu'à l'âge de trois mois, qu'il s'élargit encore sensiblement depuis cet âge jusqu'à six mois; passé cet âge l'élargissement ne m'a presque plus été sensible, les os continuent néanmoins à augmenter en grosseur, les parois du canal médullaire deviennent considérablement plus épaisses, sorte d'accroissement qui ne peut être produit par l'extension des lames osseuses, mais qui dépend nécessairement & uniquement de la super-addition des lames du périoste qui s'ossifient. Ainsi je pense que l'augmentation de grosseur des os qui dépend de l'élargissement du canal médullaire, est uniquement produite par l'extension des lames osseuses, mais que l'épaississement des parois qui forment le canal médullaire, dépend uniquement de la super-addition des lames du périoste qui s'ossifient successivement.

RÉCAPITULATION.

Les os ſont formez de lames qui s'enveloppent les unes les autres; donc ils ne croiſſent pas en groſſeur uniquement par l'interpoſition de nouvelles parties qui forcent celles qui ſont précédemment formées de s'écarter.

Les os ſont des corps organiſez & vivans; donc ils ne ſont point formez par le ſimple épanchement d'une lymphe viſqueuſe qui s'arrête entre le périoſte & l'os.

Les os ſont organiſez & ont été mols avant que d'être endurcis; donc cette ſubſtance molle qui eſt devenue oſſeuſe étoit organiſée.

On obtient par le moyen de la garence des couches rouges & des couches blanches fort diſtinctes les unes des autres; donc les os ne ſont point formez par un nombre de couches cartilagineuſes qui auroient exiſté dans le plus petit embryon, & qui n'auroient fait qu'augmenter avec l'âge d'épaiſſeur & d'étendue.

On obſerve des lames du périoſte qui ſont partie oſſifiées, partie membraneuſes; donc le périoſte eſt la ſubſtance molle & organiſée qui eſt deſtinée à produire l'augmentation de groſſeur des os.

Le canal medullaire augmente de diametre juſqu'à ce que l'animal ait un certain âge; donc les lames oſſeuſes qui ne ſont point encore parfaitement endurcies, ſont capables de s'étendre & de croître par une intus-ſuſception.

L'épaiſſeur de la ſubſtance oſſeuſe augmente lorſqu'elle ceſſe de s'étendre, & on voit clairement que cette augmentation vient de l'addition des lames du périoſte, & qu'elle ne peut dépendre de l'intus-ſuſception.

Enfin on conviendra que j'ai eu raiſon de comparer l'augmentation de groſſeur des os à celle du bois, ſi on ſe rappelle,

1.° Qu'un jeune bourgeon, ſi l'on en excepte la moëlle, n'eſt que de l'écorce tendre & herbacée.

2.° Que tant que l'intérieur de ce bourgeon n'a pas acquis la dureté du bois, il augmente en groſſeur par la dilatation

de ſes parties & par l'addition de couches ligneuſes qui ſe forment à la circonférence.

3° Que quand l'intérieur eſt une fois bien converti en bois, ce bourgeon n'augmente plus en groſſeur que par l'addition des couches qui ſe ſont formées dans l'écorce.

J'ai donc ſatisfait à ce que j'ai annoncé au titre de mon Mémoire; il reſte à prouver que les os augmentent en longueur par une méchanique toute pareille à l'alongement du corps ligneux des arbres, ce ſera le ſujet du Mémoire ſuivant.

CINQUIÉME MÉMOIRE SUR LES OS,

Dans lequel on ſe propoſe d'éclaircir par de nouvelles expériences comment ſe fait la crûe des Os ſuivant leur longueur, & de prouver que cet accroiſſement s'opère par un méchaniſme très-approchant de celui qu'obſerve la Nature pour l'alongement du corps ligneux dans les bourgeons des Arbres.

Par M. DU HAMEL.

J'AI tâché d'établir dans le Mémoire précédent, que les Os croiſſent en groſſeur par l'extenſion des couches oſſeuſes non endurcies, qui produit l'élargiſſement du canal médullaire, & par la ſur-addition des couches du périoſte, qui en s'oſſifiant forment l'épaiſſiſſement des parois de ce canal. 10 Juillet 1743.

Si les preuves que j'ai rapportées paroiſſent ſuffiſantes, j'ai ſatisfait à ce que je m'étois propoſé touchant l'augmentation de groſſeur des Os; mais il me reſte à développer par quel méchaniſme ils s'étendent en longueur, c'eſt ce que je vais eſſayer de faire dans ce cinquième Mémoire.

Pour faciliter l'intelligence de ce que j'ai à dire dans la ſuite, je me trouve obligé de donner une idée du perioſte

plus exacte que celle qu'on en a ordinairement, c'est un préliminaire dont je ne puis me passer, j'essayerai seulement de l'abréger le plus qu'il me sera possible.

Du Périoste.

Le périoste est un assemblage de plusieurs membranes fermes, de la nature des tendons, extrèmement minces, intimement unies les unes aux autres, de même qu'aux os qui en sont tous recouverts.

Par le secours de la macération on peut séparer plusieurs de ces lames qui forment le périoste. Havers dit qu'il a divisé par ce moyen le périoste de la jambe d'un bœuf en quatre ou cinq lames; lorsque le périoste est tuméfié par une contusion ou à l'occasion d'une fracture, ces lames deviennent plus apparentes : il ne faut cependant pas espérer de pouvoir séparer les lames extérieures du périoste, elles n'ont pas assez de solidité, c'est comme si on vouloit diviser les couches herbacées des écorces; mais on n'aperçoit jamais mieux combien elles sont minces, que quand on observe avec soin leur ossification.

L'écorce des arbres est aussi composée d'un nombre prodigieux de couches qu'on peut distinguer les unes des autres dans le temps de la sève & dans les autres saisons, par des macérations & des dissections bien entendues, ou lorsqu'on observe leur endurcissement en bois.

J'ai indiqué dans mon quatrième Mémoire comment on pouvoit, à l'aide de la garence, apercevoir l'extrème finesse des couches osseuses dans le temps de leur formation; il ne sera pas, je crois, hors de propos de rapporter les moyens que j'ai employez pour découvrir dans la même circonstance la finesse des couches ligneuses.

Le printemps, lorsque la sève est abondante dans les arbres, j'appliquai un écusson sur un bourgeon gourmand de poirier; on sçait que ces écussons qu'on appelle *à œil poussant*, produisent presque sur le champ un bourgeon.

Quand ces bourgeons eurent depuis quatre ou cinq travers

de doigt

de doigt de longueur, je coupai les branches gourmandes qui les portoient, pour examiner en quel état étoient les écussons que j'avois appliquez & l'écorce que j'avois levée pour placer les écussons.

Je trouvai une partie de l'écusson (qui étoit tout écorce quand je l'avois appliqué) déja convertie en bois, & une partie de l'écorce que j'avois levée pour placer l'écusson, aussi endurcie en bois.

J'examinai de même de ces écussons dans bien des états différens, ce qui me mit à portée de distinguer des lames ligneuses d'une grande finesse.

Si cette expérience suffit pour qu'on puisse s'assurer qu'il se forme des lames ligneuses extrêmement minces, je suis dispensé d'en rapporter quantité d'autres que j'ai faites sur le même sujet, qui alongeroient cette digression, & qui trouveront mieux leur place dans une autre occasion, je reviens donc au périoste.

Les lames dont je viens de parler, tant à l'égard du périoste qu'à l'égard des écorces, sont composées d'un assemblage prodigieux de fibres, ou plûtôt de faisceaux de fibres; car si l'on examine en particulier quelques fibres du périoste ou des écorces, on reconnoîtra avec le secours du microscope, qu'elles sont composées d'un nombre de fibrilles d'une délicatesse presqu'inexprimable.

Quoique j'aie suivi fort loin l'examen de ces fibrilles, tant du périoste que des écorces, en disséquant au foyer d'un bon microscope des morceaux de périoste de fœtus ou d'écorces qui étoient depuis long temps en macération, mon intention n'étant point pour le présent d'étendre mes recherches sur des parties si déliées, je considérerai les faisceaux de fibres dont je viens de parler, comme s'ils étoient une fibre simple; & toutes les fois que je parlerai des fibres du périoste ou de l'écorce, il ne sera question que des faisceaux.

Les fibres qui composent les lames du périoste, suivent différentes directions, il y en a que je nomme *longitudinales*, parce qu'elles se prolongent selon la longueur des os, pendant

que d'autres que je nomme *obliques*, s'écartent un peu de cette direction, & coupent les autres sous différens angles qui néanmoins sont toûjours aigus.

Havers a fort bien observé que ces fibres obliques se trouvent aux attaches des tendons & des ligamens, & qu'ils ne sont pour la plûpart qu'un prolongement de leurs fibres; imitation assez exacte de ce qui s'observe dans les arbres à l'insertion de leurs branches dans leur tronc, car le prolongement des fibres des branches suit une route oblique relativement à celles du tronc: l'entrelacement des fibres de la branche avec celles du tronc seroit-il la cause de la dureté du bois qu'on observe à la naissance des branches, & de cette irrégularité de direction que les ouvriers appellent *du bois rebours!* ou ces phénomènes dépendent-ils du tissu cellulaire qui est plus serré en ces endroits qu'ailleurs? c'est ce que je n'ose encore décider.

Quoique j'aie Havers pour garant de ce que je viens d'avancer sur les fibres obliques du périoste & sur leur origine qui vient des tendons & des ligamens, j'ai néanmoins lieu d'appréhender qu'on ne me fasse l'objection suivante.

Si les tendons s'épanouissent dans le périoste, il s'ensuit que leur attache est dans cette membrane, & non pas dans les os, ce qui est contraire à la raison & à l'observation; à la raison, puisque par les moindres efforts le périoste seroit détaché des os, & à l'observation, puisqu'on voit les fibres des tendons & des ligamens s'insérer dans les os, dans lesquels même on peut les suivre.

On ne trouve point dans Havers de réponse à cette objection, mais elle m'est fournie par une observation que j'ai faite, que M. de la Haye Chirurgien-major de la Marine a faite aussi, & qui n'aura peut-être pas échappé à plusieurs Anatomistes, la voici.

En disséquant des fœtus nous avons observé qu'il y avoit certains tendons qui s'inséroient dans le périoste, & qui ne tenoient presque point à leurs os, de sorte qu'en disséquant le périoste dans ces endroits on enlevoit les tendons sans éprouver beaucoup de résistance.

Aſſurément on ne remarque pas la même choſe dans les adultes, pas même dans les jeunes animaux; ſi cela étoit, le périoſte pourroit-il réſiſter aux efforts des muſcles? ne ſeroit-il pas expoſé à être détaché des os? mais la Nature y a pourvû; ce qui étoit périoſte dans le fœtus, eſt converti en os avant que l'enfant ſoit expoſé à faire uſage de ſes membres, & l'extrémité des tendons faiſant partie du périoſte, l'os & les tendons ne ſont plus dans l'adulte qu'un corps continu qui deviendra d'autant plus ſolide, que l'os devenant plus épais embraſſera une plus grande quantité de fibres tendineuſes.

Il en eſt donc des tendons & des ligamens à peu-près comme des racines du guy, qui ſe trouvent engagées bien avant dans le bois des arbres ſans néanmoins avoir pénétré cette ſubſtance dure; ou même comme des branches des arbres dont l'origine eſt toûjours de plus en plus engagée dans le corps des arbres à proportion que leur tronc prend plus de groſſeur; par-là les branches des arbres ſont plus en état de réſiſter aux efforts du vent, du poids du givre, &c. & les tendons ſont plus diſpoſez à ſoûtenir l'effort des muſcles.

J'ai eſſayé de rendre ce méchaniſme ſenſible par des figures, & quand on en aura une juſte idée, on concevra aiſément comment les tendons & les ligamens s'inſèrent dans les os, ou plûtôt comment ils ſont une vraie continuation des fibres oſſeuſes.

Les fibres du périoſte ne ſuivent donc pas toûjours une direction parallèle les unes à l'égard des autres (je dois avertir une fois pour toutes que je ne parle que des os longs) il y a des fibres qui s'éloignent de ce paralléliſme; mais il m'a paru que ce changement de direction n'étoit jamais conſidérable, car une lanière de périoſte ſe diviſe aſſez aiſément quand on la déchire ſuivant ſa longueur, pendant qu'elle réſiſte beaucoup davantage quand on veut la déchirer de travers; ce qui n'établit pas ſeulement un point d'analogie entre le périoſte & l'écorce des arbres, mais cette obſervation prouve de plus que la force qui eſt néceſſaire pour ſéparer les fibres ligneuſes des écorces & les fibres tendineuſes du périoſte, eſt beaucoup

moindre que celle qu'il faut pour rompre ces mêmes fibres.

Le périoſte eſt plus épais dans des endroits que dans d'autres, tout le monde en convient ; ſi l'on deſire en ſçavoir la raiſon, il faut ſe ſouvenir qu'il m'a paru que le périoſte eſt plus épais là où il eſt plus humecté par la graiſſe, par la ſinovie, par le ſuc médullaire ou par d'autres liqueurs : car d'abord il eſt naturel de penſer que les lames du périoſte ſeront plus épaiſſes dans les endroits où elles ſeront plus abreuvées de quelques ſucs ; outre cela, il faut ſe rappeller que j'ai dit dans mon quatrième Mémoire, que le périoſte ſe convertiſſoit moins promptement en os dans les endroits où il eſt plus abreuvé des liqueurs que je viens de nommer.

Aſſurément il y aura plus de couches de périoſte dans les endroits où l'oſſification ſe ſera plus lentement, & il eſt naturel que le périoſte ſoit plus épais dans les endroits où il eſt formé d'un plus grand nombre de lames.

Je ne répéterai point ce que j'ai dit dans mon quatrième Mémoire ſur les Os, en parlant de certaines cavités ſuperficielles des os ; mais ſi l'on veut conſulter ce que j'ai dit à ce ſujet, on conviendra qu'elles dépendent ſouvent de la même cauſe, je veux dire, de la non-oſſification de pluſieurs lames du périoſte.

On a remarqué que le périoſte eſt plus tranſparent dans des endroits que dans d'autres, & il n'eſt pas douteux que, toutes choſes étant égales, le périoſte doit être moins tranſparent dans les endroits où il eſt le plus épais.

Mais il n'en eſt pas toûjours de même, car à meſure que le périoſte s'endurcit, il perd de ſa tranſparence ; or quelquefois il eſt plus dur, il eſt plus près d'être oſſifié dans les endroits où il eſt plus mince : ceci regarde principalement les jeunes animaux, & il me ſera inutile d'en rapporter les raiſons ſi l'on ſe rappelle ce que j'ai dit au ſujet du périoſte dans mon quatrième Mémoire.

Je me contenterai donc de faire remarquer que les fibres longitudinales étant celles qui s'oſſifient les premières, le périoſte doit être moins tranſparent dans les endroits où les

fibres longitudinales qui le composent, sont plus serrées, comme à la partie moyenne, que dans ceux où il y a beaucoup de tissu vésiculaire, comme vers les extrémités des os.

On a encore remarqué que la surface du périoste qui ne touche point aux os, est assez unie, excepté aux endroits où s'attachent les tendons ; mais celle qui touche à la surface des os a des inégalités de bien des formes différentes dont la contre-épreuve est marquée sur les os.

J'ai déja parlé de plusieurs de ces inégalités qui dépendent de la non-ossification de plusieurs des lames du périoste, mais il y en a d'autres fort petites qu'on aperçoit principalement à l'extrémité des os des jeunes animaux, qui ne dépendent que du tissu vésiculaire qui remplit les intervalles qui sont entre les fibres longitudinales, & celles-ci ressemblent beaucoup à celles qu'on observe à l'intérieur de l'écorce de certains arbres.

L'injection démontre qu'il y a des vaisseaux qui se distribuent dans le périoste comme dans toutes les autres membranes, j'ai même vû la liqueur colorée se distribuer dans quelques vaisseaux des lames nouvellement ossifiées ; l'injection démontre de plus que les vaisseaux du périoste & ceux des muscles sont continus, & que ceux qui se distribuent dans les os des fœtus, sont continus avec ceux du périoste.

Ces vaisseaux se divisent dans le périoste en une infinité de ramifications qui, par leurs fréquentes communications, forment une espèce de réseau : entre les vaisseaux qui forment ce réseau il y en a quelques-uns de plus gros que les autres, qui traversent toutes les lames osseuses & qui vont se distribuer à la moëlle, à la membrane médullaire ou au périoste interne, & enfin aux lames nouvellement ossifiées des os des fœtus.

Ces vaisseaux sont-ils tous artériels ou veineux ? on le pense ainsi, néanmoins comme je conçois que la liqueur des injections pourroit forcer les passages & s'introduire dans les vaisseaux lymphatiques, comme le fait la partie rouge du sang dans les inflammations, je suis disposé à penser qu'entre

ce grand nombre de vaiſſeaux il y en a de ſanguins & de lymphatiques.

Aſſurément, comme le dit Havers, le périoſte n'eſt pas ſeulement uni aux os par un contact immédiat, il y a de plus des fibres du périoſte qui s'insèrent dans les os, &, continue le même auteur, cette union eſt d'autant plus intime qu'il y a dans l'un & l'autre des éminences & des cavités qui ſe rempliſſent mutuellement. Havers croit que ce ſont les fibres qui viennent de la dure-mère qui forment cette union, & moi je penſe que dans les os, comme dans les arbres, cette union dépend principalement d'un tiſſu véſiculaire qui paſſe d'une couche de fibres longitudinales à une autre, & que cette union eſt augmentée par les fibres des tendons & des ligamens, & peut-être encore par le réſeau véſiculaire que l'injection fait apercevoir.

Que les fibres tendineuſes & ligamenteuſes pénètrent dans les os, tout le monde en convient, & ſi l'on prépare des os de fœtus comme je l'ai dit dans mon quatrième Memoire, on apercevra que les fibres longitudinales des os forment un réſeau dont les mailles ſont remplies par une ſubſtance plus tendre, que je crois être la véſiculaire, & que je regarde, lorſqu'elle ſera endurcie, comme capable d'unir les unes aux autres les couches de fibres longitudinales.

Après avoir examiné la texture du périoſte, l'arrangement & la diſpoſition des parties qui le compoſent, la connexion de ces parties, en quoi conſiſte l'union du périoſte avec les os, je me propoſai d'examiner l'étendue du périoſte ſur les os, & je diſſéquai dans cette intention tantôt des fœtus, tantôt de jeunes, quelqueſois auſſi de vieux animaux; & ce travail m'ayant fourni des idées aſſez neuves ſur la diſpoſition de cette membrane à l'égard des os, pour vérifier les obſervations que j'avois faites, je diſſéquai avec M. de la Haye l'articulation du tibia avec le fémur & quelques autres articulations d'un petit agneau, voici ce que nous aperçumes.

1. En commençant à diſſéquer le périoſte au milieu du

tibia, & en remontant vers les extrémités, nous remarquames qu'il augmentoit d'épaiſſeur à meſure que nous approchions de l'articulation.

Suivant les obſervations que j'ai rapportées dans mon quatrième Mémoire, vers les extrémités des os le périoſte eſt compoſé d'un plus grand nombre de couches qu'il ne l'eſt à la partie moyenne ou principale.

Le réſeau de fibres longitudinales eſt plus dilaté vers les extrémités des os que vers le milieu, & le tiſſu véſiculaire y eſt plus abondant ; d'ailleurs vers les extrémités des os le ſuc médullaire y eſt en plus grande quantité qu'à la partie moyenne, voilà bien des raiſons pour que le périoſte y ſoit plus épais.

2.° Quand nous fumes parvenus par la diſſection au cartilage intermédiaire, nous aperçumes qu'il ſe détachoit des lames du périoſte qui ſe prolongeoient entre l'épiphyſe & l'extrémité de l'os, pour former en cet endroit le cartilage intermédiaire.

Je prie qu'on prête attention à cette obſervation, car j'en ferai uſage dans la ſuite.

3.° Ayant coupé ces lames qui formoient le cartilage intermédiaire pour continuer notre diſſection, nous vimes le périoſte augmenter conſidérablement d'épaiſſeur, & il étoit très-adhérent au corps de l'épiphyſe, dans laquelle il jetoit quantité de faiſceaux ou de plans de fibres.

4.° Notre diſſection nous conduiſit au cartilage qui revêt la tête de l'os qui forme l'articulation, & nous fumes ſurpris d'apercevoir que ce cartilage eſt encore une continuation du périoſte.

Nous fimes une pareille diſſection, mais en ſens contraire, commençant à détacher le cartilage qui revêt les éminences & les cavités articulaires, & tendant vers la partie moyenne de l'os, ce qui ne ſervit qu'à vérifier les obſervations que je viens de rapporter.

5.° En fendant l'os & l'épiphyſe ſelon leur longueur, il nous parut que le cartilage de l'articulation, celui qu'on

nomme *intermédiaire*, l'extrémité des tendons & des ligamens, & enfin le périoste devenu en cet endroit fort épais, il nous parut, dis-je, que ces différentes parties formoient toutes ensemble ce qu'on appelle l'*épiphyse*.

6° Nous ouvrimes le ligament capsulaire, & nous découvrimes que ce ligament est couvert d'une membrane qui est continue avec le cartilage qui revêt l'articulation, ou avec le périoste, tant du côté du tibia que de celui du fémur.

7° Ce n'est pas tout, cette lame du périoste est aussi continue avec le cartilage qui revêt la rotule & avec les cartilages semi-lunaires, où il se forme des duplicatures qui me paroissent mériter l'attention des meilleurs Anatomistes.

Depuis la dissection dont je viens de parler, j'ai mis macérer des os de fœtus encore petits (cependant garnis de leurs épiphyses) j'en ai aussi disséqué de frais, & il m'a paru que le périoste tel que je viens de le décrire, s'épanouissoit conjointement avec les extrémités des ligamens & des tendons dans les épiphyses qui étoient encore toutes cartilagineuses, que ces parties suivoient dans le corps de l'épiphyse différentes directions, & que cet assemblage formoit le corps de ces épiphyses.

M. de la Haye suivoit de son côté cette même recherche, & voici ce qu'il m'écrivit le 11 Avril 1742.

« Je mis tremper dans l'eau, l'hiver dernier, pendant quinze » jours l'articulation du fémur avec le tibia, j'essayai ensuite de » lever le périoste à la partie supérieure du tibia; mais l'adhé» rence étant trop grande, je me tournai vers la partie inférieure » & antérieure du fémur, où je ne trouvai nulle difficulté pour » le séparer de l'os jusqu'à l'endroit où finit l'os & où com» mence l'épiphyse; je trouvai là une lame qui paroissoit se » détacher de l'intérieur du périoste pour s'engager entre l'épi» physe & l'os, tandis qu'il paroissoit se détacher à l'extérieur » d'autres lames pour former le ligament capsulaire. Je coupai » les lames du périoste qui se prolongeoient entre l'os & l'épi» physe, pour continuer la dissection de cette membrane sur » l'épiphyse, & je remarquai que le périoste s'épaississoit en

cet

cet endroit, & qu'il alloit former le cartilage qui recouvre « l'extrémité de l'os. »

Outre ce que je viens de rapporter, M. de la Haye m'écrivit le 15 Octobre 1742, « qu'ayant eu à disséquer un fœtus de cinq à six mois, il avoit remarqué que le périoste « augmente d'épaisseur vers les extrémités des os : «

Qu'en approchant des bords de l'épiphyse, cette membrane « paroissoit se séparer en deux lames : «

Que la plus externe formoit le ligament capsulaire, & « l'interne le cartilage uni & glissant qui garnit les éminences « & les cavités articulaires : «

Que par-dessous la portion de périoste présentement dé- « crite, il y en avoit une autre qui se prolongeoit entre l'épi- « physe & l'os pour y former le cartilage intermédiaire, & « que quand cette lame eût été disséquée jusqu'au bord de l'os, « l'épiphyse se détacha très-aisément de l'os, cette seconde « couche restant attachée à l'épiphyse qui étoit de la consistance « d'une gelée un peu solide & rougeâtre; enfin qu'en levant le « périoste autour du tibia il avoit en même temps enlevé le « ligament inter-osseux. »

Je crois que les observations que je viens de rapporter, donneront lieu à plusieurs questions; j'ai essayé de les prévoir pour y répondre, & je le fais d'autant plus volontiers, qu'en établissant la vérité de ces observations, je pourrai expliquer avec beaucoup de facilité plusieurs phénomènes qui appartiennent à la formation des os, ce qui seroit extrêmement difficile sans le secours de ces observations.

J'ai prouvé dans mon quatrième Mémoire, que le périoste est aux os ce que l'écorce est aux arbres, j'ai fait voir que les lames intérieures de cette membrane s'ossifient, & qu'elles augmentent la grosseur des os, comme les lames intérieures de l'écorce augmentent la grosseur du corps ligneux à mesure qu'elles s'endurcissent.

Après les preuves que j'ai rapportées dans le Mémoire que je viens de citer, on imaginera volontiers, je crois, que les os sont recouverts d'un fourreau membraneux, qui venant

à s'offifier, ajoûtera de nouvelles lames offeufes à l'os précédemment formé. Mais on aura peut-être de la peine à faire quadrer cette addition de couches avec les divifions du périofte qui vont former le ligament intermédiaire, celui qui revêt les articulations & une partie du ligament capfulaire, comme je viens de l'expliquer.

Néanmoins je crois que cette difficulté s'évanouira fi l'on fait attention que le périofte (& par conféquent les os) eft en partie formé par l'épanouiffement de l'extrémité des tendons & des ligamens, & que les tendons & les ligamens font eux-mêmes recouverts d'un périofte; car alors un os garni de fes tendons & de fes ligamens doit être regardé comme un arbre dont les branches feroient herbacées & feulement le tronc ligneux; & effectivement je ne vois pas qu'il foit fingulier d'avancer que le ligament intermédiaire & le capfulaire forment une partie du périofte par leur épanouiffement, puifqu'on convient que les autres ligamens, de même que les tendons, s'épanouiffent dans cette membrane & en forment une partie.

Mais je crois apercevoir un moyen de rendre la chofe encore plus claire en employant une comparaifon tirée du règne végétal; pour apercevoir la jufteffe de cette comparaifon il faut fçavoir que le tiffu du périofte eft plus ferré & plus épais dans les endroits où il fe divife pour former le cartilage intermédiaire, le ligament capfulaire, le cartilage qui revêt les articulations, &c. car je crois, avec le fecours de cette confidération, pouvoir donner une idée de la difpofition de ces fibres en ces endroits, en rappellant l'idée des nœuds des arrondinacées où le tiffu eft bien plus ferré & plus confus qu'ailleurs, & d'où partent des fibres longitudinales qui forment, les unes la continuation de la tige, les autres des bourgeons latéraux, & d'autres des feuilles.

Mais, dira-t-on, le périofte eft donc continu depuis le calcaneum jufqu'au fommet de la tête? Havers l'a penfé à peu-près de même, de forte que fi l'on pouvoit fans endommager le périofte, détruire tous les os, on auroit un fourreau qui repréfenteroit un fquelette entier.

Cette idée ne souffre point de difficulté dans le sentiment de Havers qui ne pensoit pas que le périoste pût s'ossifier; mais puisque j'ai prouvé dans mon quatrième Mémoire que le périoste s'ossifie, on pourroit être en peine de sçavoir pourquoi la membrane capsulaire qui est une continuation du périoste, ne s'ossifie pas, & reste ligamenteuse.

Avant que de répondre à cette question, je prie qu'on remarque que le ligament capsulaire est dans le même cas que tous les autres ligamens, & que tant de tendons qui, de l'aveu de tous les Anatomistes, sont osseux à leur extrémité qui s'insère dans les os, & restent ordinairement flexibles dans leurs autres parties; je dis *ordinairement*, pour qu'on ne m'objecte pas que les tendons des jambes des oiseaux sont presque toûjours ossifiez, & qu'on trouve dans les vieillards & dans les rachitiques, des portions de tendons & de ligamens qui se sont endurcis.

Après avoir fait sentir que la mollesse que conserve le ligament capsulaire n'offre rien de plus singulier que celle de tous les autres ligamens, je hasarderai seulement, ne fût-ce que comme une raison probable, que c'est le mouvement qu'éprouvent ces parties, joint aux liqueurs qui les humectent, qui empêche qu'elles ne s'ossifient; les observations suivantes semblent le prouver.

On convient assez généralement que les os du crâne des enfans qui sont attaquez d'hydrocéphale, s'endurcissent plus lentement que les mêmes os des enfans qui n'ont point cette maladie. On peut consulter sur cela un Mémoire de M. Hunauld, imprimé dans le Volume de 1740 *; le séjour d'une lymphe épanchée est donc un obstacle à l'endurcissement des os qui en peuvent être abreuvez. * p. 371.

Plusieurs Auteurs prétendent qu'il y a des anchyloses qui viennent du manque de la sinovie, & qui sont précédées de l'amaigrissement de la partie, souvent avec un cliquetis; si cela est, voilà des ligamens qui s'ossifient faute d'être humectez. Tout le monde sçait que quand un membre est long-temps sans action, comme il arrive aux Esclaves déserteurs

du Mexique & aux malades qui ont eu long-temps un membre dans une même situation; on sçait, dis-je, qu'il y survient une anchylose: voilà les ligamens qui s'ossifient faute de mouvement.

Enfin j'ai entendu dire à feu M. Duverney, qu'il se formoit quelquefois aux endroits des fractures des espèces d'articulations au lieu d'un cal solide, & que cette singularité dépendoit du mouvement que la partie rompue avoit éprouvé pendant sa guérison. Si cette observation que je n'ai pû vérifier, est exacte, ce seroit une preuve décisive que le mouvement empêche l'ossification des cartilages.

Autre difficulté que je dois essayer de dissiper: j'ai avancé que le cartilage qui revêt les éminences & les cavités articulaires, étoit une continuation du périoste; on aura peut-être peine à convenir de cette continuité, si l'on compare la texture du périoste avec celle de ce cartilage qui est épais, ferme, d'un blanc de lait, uni & glissant à sa superficie, &c. Voici une observation qui prouve que cette différence ne vient que du frottement continuel qu'éprouvent les cartilages des articulations.

On voit assez souvent dans les squelettes des rachitiques, que deux os qui dans l'état naturel devoient être écartez l'un de l'autre à leur partie moyenne, tels que le cubitus du radius, se touchent en cette partie, à cause du contour irrégulier que prennent les os de ces rachitiques: or dans ces endroits où deux os ont frotté l'un contre l'autre, au lieu du périoste qu'on y observe ordinairement, on y trouve un cartilage épais, ferme, blancheâtre, entièrement semblable à celui des articulations; c'est donc le frottement qui change la texture du périoste à l'extrémité des os articulez, je ne crois pas qu'on refuse maintenant d'en convenir.

Des fibrilles extrêmement fines, ramassées par faisceaux, forment les fibres apparentes du périoste.

Ces faisceaux de fibres forment des lames fort minces.

Le périoste est composé d'un nombre plus ou moins grand de ces lames.

Enfin les fibres des ligamens & des tendons ſont continues avec les fibres oſſeuſes ou avec les fibres du périoſte, ſans qu'on en doive excepter le ligament inter-oſſeux, non plus que le capſulaire & le cartilage qui revêt les articulations.

Voilà un précis de ce que j'ai dit ſur le périoſte, je paſſe à ce qui regarde l'accroiſſement des os.

Havers, pour prendre la choſe dans ſon principe, dit que les os commencent par être mols & gelatineux, & qu'enſuite ils deviennent cartilagineux.

On peut accorder à Havers que les os commencent par être gelatineux, ſi par-là il ne prétend indiquer que leur molleſſe; mais quelque mols qu'ils ſoient, je crois qu'ils ſont organiſez, car juſqu'à préſent on n'a point de preuve qu'un amas d'une matière purement mucilagineuſe puiſſe jamais faire un corps organiſé; ainſi quoique le cartilage primitif des os ſoit trop mol pour qu'on puiſſe le diviſer par lames, je penſe néanmoins, comme *Kerckringius*, que les os commencent par être membraneux, qu'ils deviennent enſuite cartilagineux, & enfin oſſeux.

Je n'ai point examiné au microſcope ce cartilage primitif des os, mais j'ai examiné les extrémités cartilagineuſes des os des fœtus, & je crois y avoir aperçu une organiſation aſſez ſemblable à celle du périoſte; l'injection prouve d'ailleurs que la diſtribution des vaiſſeaux eſt la même dans les cartilages dont je parle & dans le périoſte, & cette conformité concourt avec les preuves que j'ai rapportées dans mon quatrième Memoire pour l'établiſſement du ſentiment qui fait l'objet de tout ce travail.

Je ſçais que les os ne commencent pas toûjours à s'endurcir par leur partie principale, les os innominés en fourniſſent un exemple; je ſçais auſſi que dans les vertèbres ce n'eſt pas la partie principale qui eſt la plus dure, mais comme je ne parle que des os longs, & particulièrement du tibia, je puis dire que l'oſſification commence par la partie moyenne de ces os, & que c'eſt en cet endroit que la paroi du canal médullaire eſt la plus épaiſſe & la plus dure.

Je dois faire obſerver que quand je parlerai de la partie moyenne du tibia, je ne prétends pas que ce ſera le milieu de l'os d'un animal formé, mais à peu près le milieu du cartilage d'un embryon qui doit être, dans l'animal formé, l'os tibia; car comme je vais prouver que cet os s'étend beaucoup plus du côté du genou que du côté du pied, il s'enſuit que la partie moyenne de l'os d'un petit fœtus eſt dans l'adulte beaucoup plus près de la partie inférieure de cet os que de la ſupérieure. Il eſt bon d'être prévenu de cette circonſtance, je reviens à mon ſujet.

J'ai examiné au microſcope la jambe & la cuiſſe d'un embryon qui avoit du ſommet de la tête aux pieds, environ 28 lignes de longueur; cette pièce avoit été préparée avec beaucoup d'adreſſe par feu M. Hunauld.

Le pied, la jambe, la cuiſſe avec l'os des iles n'avoient que 9 lignes de longueur.

Le fémur, le tibia & le péroné étoient oſſifiez par leur milieu, le reſte de ces os étoit cartilagineux.

Il ſembloit au microſcope que les endroits oſſifiez formoient un canal qui étoit enfilé par le cartilage, ce qui vient 1.° de ce qu'en ſe deſſéchant le cartilage s'étoit plus retiré que l'os, 2.° de ce que probablement une partie du cartilage avoit été détruite par la diſſection.

Enfin la partie oſſifiée ne paroiſſoit pas unie, mais raboteuſe, & comme compoſée de flocons oſſeux.

J'ai paſſé enſuite à l'examen des lames oſſeuſes dont l'organiſation eſt ſur-tout ſenſible au crane des petits fœtus, à des os longs & malades, auſſi de fœtus, & à l'extrémité ſupérieure du tibia des veaux mort-nez, principalement quand ils ont reſté quelque temps expoſez à l'air, pour qu'une partie du tiſſu véſiculaire ſoit détruite; on voit que les os ſont formez d'un tiſſu de fibres ſolides différemment diſpoſées ſuivant la conformation de chaque os.

En examinant ces fibres au microſcope, j'ai vû qu'elles ſe prolongeoient ſuivant une certaine direction, quelquefois deux fibres s'inclinent l'une vers l'autre, & elles s'anaſtomoſent;

d'autrefois une fibre se divise en deux, & chaque bifurcation va se joindre à une fibre voisine; enfin il part de temps en temps des fibres dont je viens de parler, des fibres latérales qui sont presque perpendiculaires sur les fibres principales, & qui s'étendent d'une fibre à une autre.

Cette disposition des fibres osseuses ressemble assez à un réseau, c'est aussi l'idée qu'en donnent M. Malpighi & le célèbre Albinus dans son excellent Traité de l'Ostéologie des fœtus.

J'ai quelquefois vû les mailles de ce réseau remplies par une substance cartilagineuse, qui étant un peu desséchée & examinée à un bon microscope, paroissoit entrecoupée par un nombre de petites lignes que je ne puis mieux représenter qu'en indiquant les figures que Malpighi a fait graver pour représenter le tissu vésiculaire des arbres.

Quand on examine de ces os un peu mieux formez, les filets osseux paroissent comme chargez de concrétions osseuses qui remplissent une partie des mailles du réseau que je viens de décrire, & alors on ne voit plus que comme une table osseuse qui seroit percée de plusieurs trous.

Je crois que les concrétions dont je viens de parler, ne sont autre chose que le tissu vésiculaire qui s'est ossifié en partie.

Enfin les mailles du réseau ou les trous dont je viens de parler, se ferment entièrement & si exactement que dans beaucoup d'os on n'aperçoit plus rien de tout ce que je viens de décrire, on ne voit qu'un feuillet osseux fort plein & fort uni; je n'ai point essayé de développer les filets qui forment le réseau dont je viens de parler, mais Leewenoek qui a suivi cette recherche avec grand soin, a reconnu que ces fibres étoient des faisceaux de fibrilles, & que ces fibres premières (pour me servir de ses termes) étoient roulées en spirales comme celles des plantes. C'est Leewenoek qui me fournit cette comparaison, & il insiste beaucoup dans plusieurs endroits de ses ouvrages sur la ressemblance qu'il a observée entre les fibres osseuses & les fibres ligneuses.

Ces fibres premières sont donc ramaſſées par faiſceaux, ces faiſceaux ſont diſpoſez les uns à l'égard des autres en forme de réſeau dont les mailles ſont remplies par un tiſſu véſiculaire, & tout cet aſſemblage forme des feuillets ou lames oſſeuſes dont j'ai amplement parlé dans mon quatrième Mémoire.

Je ſoupçonne de plus que les clefs ou les clouds dont parle Gagliardy ſont formez par le tiſſu véſiculaire qui ſe prolonge entre les mailles du réſeau de fibres longitudinales qui les remplit, & qui ſert à unir les uns aux autres ces plans de fibres longitudinales.

Je l'ai déja dit, mais je crois devoir le répéter, il y a des animaux qui ont un tempérament ſi diſpoſé à l'oſſification, que des parties qui doivent naturellement reſter molles s'endurciſſent en os, pendant qu'il y a d'autres animaux de la même eſpèce qui ont ſi peu de diſpoſition à l'oſſification, que des parties qui ont coutume d'être oſſifiées dans tous les ſujets de la même eſpèce, reſtent dans ceux-là cartilagineuſes.

J'ai dit de plus que je conjecturois que l'oſſification étoit ſouvent ralentie par l'abondance du ſuc medullaire ou du ſuc graiſſeux, ou de quelqu'autre liqueur.

La même choſe ſe remarque auſſi dans le règne végétal, car on ſçait que parmi les noyers il y en a qui ont une telle diſpoſition à s'endurcir en bois, que les membranes de l'intérieur de leur fruit deviennent auſſi dures que la boëte ligneuſe qui enveloppe l'amande; au contraire il y a des noyers qui ont ſi peu de diſpoſition à l'endurciſſement, que leur fruit n'eſt couvert que d'une coquille fort mince, ou même le bois manque abſolument en quelques endroits.

De même on voit des prunes qui ont le noyau fort dur, j'en ai une eſpèce dont le noyau eſt preſque membraneux, & feu M. Marchant en fit voir une à l'Académie il y a quelques années dont l'amande n'étoit point du tout recouverte de bois.

Des poires qui ſont pierreuſes, tandis que d'autres ne le ſont pas, des racines qui ſont les unes fort tendres & les autres cordées, la différente dureté des bois; toutes ces choſes fourniſſent

fourniffent des exemples de la difpofition plus ou moins grande que certaines plantes ont à s'endurcir.

Pendant que j'étois occupé à raffembler ainfi les connoiffances qui me fembloient devoir être utiles à mes recherches, je fentis combien il me feroit avantageux de fçavoir, ne fut-ce qu'à peu-près, de quelle quantité les os d'un jeune animal croiffent dans les différens âges.

Pour cela je fis choifir dans les baffe-cours de nos fermiers une fuite de poulets de différens âges.

Je m'informai avec tout le foin poffible de l'âge des poulets que j'avois choifis.

J'effayai que ce fuffent tous coqs, mais cela ne fe diftingue pas fûrement quand les poulets font petits.

Comme dans une même couvée il y en a de plus forts les uns que les autres, je choifis ceux qui me paroiffoient les plus vigoureux.

Je pefai tous ces poulets en vie, & je mefurai la longueur de l'os de leur jambe; la table fuivante indique dans la première colonne les numéros qui fervent à diftinguer ces poulets, la feconde colonne contient leur âge en jours, la troifième marque leur poids en gros, & la quatrième la longueur de l'os de leur jambe en lignes.

NUMERO.	AGE DES POULETS.	LEUR POIDS.	LONGUEUR DU TIBIA.
	jours.	gros	
1	15	14	[illegible]
2	24	33	[illegible]
3	42	24	[illegible]
4	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5	60	120	[illegible]
6	65	[illegible]	[illegible]
7	[illegible]		[illegible]
8	155	206	[illegible]
9	300		[illegible]

Je dois avertir que malgré toutes les précautions que j'ai

priſes pour bien exécuter cette expérience, on ne doit pas beaucoup compter ſur la table qui en marque le réſultat; car 1.° je n'ai ſçu l'âge des poulets que par le rapport des fermières; 2.° on ſent bien que le poids dépend beaucoup du tempérament de ces animaux, qui ſont ou plus gras ou plus charnus les uns que les autres; 3.° la meſure du tibia n'eſt pas plus certaine, non ſeulement parce qu'il y a de ces animaux qui viennent beaucoup plus grands les uns que les autres, mais encore parce que je ne ſuis pas bien certain d'avoir eu tous coqs, ce qui fait une différence conſidérable, puiſque dans une même baſſe-cour j'ai trouvé de vieux coqs dont le tibia avoit plus de 56 lignes de longueur, pendant que le même os d'une vieille & groſſe poule n'avoit que 40 lignes de longueur; néanmoins on voit que paſſé 4 mois le tibia de ces poulets n'alonge que très-lentement, quoique le poids total de ces animaux continue de beaucoup augmenter: c'eſt preſque tout ce que je puis conclurre de cette expérience, qui néanmoins m'a coûté aſſez de peine.

Le mauvais ſuccès de cette recherche m'engagea à eſſayer de connoître ſimplement à quel âge les os de ces animaux ceſſent de s'étendre.

Je choiſis pour cela de jeunes poules de 8 mois & de vieilles poules, les unes & les autres fortes & vigoureuſes; les jeunes poules peſoient à peu près & poids moyen 248 gros, & l'os de leur jambe avoit environ 40 lignes de longueur; les vieilles poules peſoient à peu près 264 gros, & l'os de leur jambe avoit auſſi à peu près 40 lignes de longueur: d'où on peut conclurre que les os de ces volailles ont acquis toute leur longueur avant que ces animaux ſoient âgez de 8 mois.

Cependant les os des jeunes poules étoient beaucoup moins gros que ceux des vieilles, leurs apophyſes étoient moins longues & moins dures, & le ligament qui eſt entre le tibia & le péroné étoit moins endurci dans les jeunes poules que dans les vieilles, où il étoit tout oſſifié.

Enfin ayant entamé ces os pour examiner l'épaiſſeur des

parois du canal medullaire, je remarquai que la partie compacte des os des vieilles poules étoit beaucoup plus épaisse que celle des os des jeunes poules.

Comme je me trouvai avoir une ſuite d'os de poulets de différens âges, je les limai de la moitié de leur épaiſſeur, pour comparer la largeur du canal médullaire & l'épaiſſeur des parois oſſeuſes de ce canal, comme j'ai dit dans mon dernier Mémoire que je l'avois fait ſur des os de bœuf; je vais rapporter ce que j'ai obſervé.

1° Le canal médullaire eſt proportionnellement plus large dans les jeunes animaux que dans les vieux, parce que les parois du canal médullaire ſont plus minces à proportion dans les jeunes que dans les vieux.

2° La largeur du canal médullaire augmente beaucoup depuis que le poulet eſt éclos juſqu'à l'âge de 15 jours.

3° Il continue à augmenter conſidérablement depuis cet âge juſqu'à celui de 3 mois $\frac{1}{2}$.

4° Il augmente encore, mais moins ſenſiblement, depuis cet âge juſqu'à ce que le poulet ait 5 mois $\frac{1}{2}$.

5° Paſſé cet âge le canal médullaire n'augmente preſque plus de diamètre, quoique l'épaiſſeur des parois de ce canal augmente très-ſenſiblement & pendant long temps.

6° Quand les animaux ſont jeunes, les lames extérieures de leurs os vers les extrémités ſont d'un tiſſu moins ſerré que la partie moyenne, il ſemble que dans l'endroit où le tiſſu du perioſte s'eſt plus étendu, le réſeau de fibres longitudinales ſoit moins ſerré qu'ailleurs; mais dans les vieux animaux la ſurface des os eſt d'un tiſſu fort ſerré dans toute l'étendue de l'os.

7° Dans les animaux fort jeunes l'épiphyſe ne paroît tenir au corps de l'os que par le périoſte, dans les animaux plus âgez l'épiphyſe eſt plus adhérente au corps des os; néanmoins elle s'en ſépare quand on fait bouillir les os dans de l'eau, mais elle ne fait plus qu'un corps continu quand les animaux ſont vieux.

8°. Il ſe forme avec l'âge des éminences conſidérables

aux endroits où les ligamens & les tendons s'attachent aux os, ce qui produit les éminences articulaires, & quand elles sont considérables on les appelle *les apophyses*.

J'ai donc eu raison d'avancer dans mon quatrième Mémoire, que le canal médullaire s'élargissoit de plus en plus tant que les lames qui le forment n'avoient pas acquis une certaine dureté, qu'ensuite elles cessoient de s'étendre, & que les os augmentoient alors de grosseur par la sur-addition des lames du périoste.

Il est facile de faire la même observation dans les arbres, puisqu'on voit dans le noyer, dans le sureau & dans les autres arbres qui ont beaucoup de moëlle, que le canal qui la renferme s'élargit tant que les bourgeons sont herbacez.

J'ai dit de plus dans mon troisième Mémoire, 1.° que les cartilages, de même que les bourgeons herbacez, s'étendoient dans toutes leurs parties comme un bâton de cire molle qu'on tireroit par les deux bouts.

2.° Que quand un cartilage commence à se convertir en os, ou quand un bourgeon commence à se convertir en bois, l'alongement diminue dans la partie qui s'endurcit, & qu'il cesse lorsque l'endurcissement est parfait; de sorte que si le tibia d'un jeune animal est parfaitement endurci à sa partie principale, qu'il soit tout-à-fait cartilagineux aux extrémités, & que l'espace contenu entre l'os parfait & l'extrémité cartilagineuse soit dans un état moyen entre l'os & le cartilage, ce tibia s'étendra beaucoup à ses extrémités, point du tout à sa partie principale, & dans le reste l'extension sera proportionnelle, mais en raison contraire de l'endurcissement.

La même chose s'observe dans les arbres, l'alongement cesse d'abord à l'endroit où le bourgeon tient à l'arbre, parce que c'est la partie qui se convertit la première en bois; il est considérable à l'extrémité du bourgeon, parce qu'il y est entièrement herbacé, & dans l'espace intermédiaire il est plus ou moins considérable, suivant qu'il est plus ou moins endurci; je vais rapporter les preuves que j'ai des faits que je viens d'avancer.

Il eſt inutile de répéter le détail des expériences que j'ai déja rapportées dans mon troiſième Mémoire, elles prouvent, il eſt vrai, ce que je viens d'avancer, mais il me ſuffit de les indiquer; ainſi je paſſe au détail de quelques autres que j'ai exécutées depuis avec tout le ſoin poſſible.

Je commence par ce qui regarde les bourgeons, ce que je dirai enſuite ſur les os en ſera plus aiſé à comprendre.

Les premiers jours de Juin de l'année dernière 1742, je meſurai le bourgeon nouveau, ou de l'année, d'un jeune marronier d'Inde qui étoit aſſez vigoureux; ce bourgeon avoit alors un pied de longueur, je le diviſai en douze parties égales qui avoient par conſéquent chacune un pouce.

Pour reconnoître les diviſions que je venois de faire, je piquai à chaque diviſion une épingle très-fine qui traverſoit le bourgeon de part en part.

J'eus l'attention de mettre d'un même côté toutes les têtes de mes douze épingles, on en va ſentir la raiſon.

A meſure que l'extrémité du bourgeon qui excédoit la douzième épingle s'étoit alongée d'un pouce au deſſus de cette dernière épingle, je le piquois d'une autre épingle, ayant l'attention de mettre la tête de cette nouvelle épingle en ſens contraire des précédentes, & je continuai d'ajoûter ainſi de nouvelles épingles toutes les fois que le bourgeon s'étoit alongé d'un pouce.

Le 29 Octobre de la même année ce jeune arbre ayant perdu ſes feuilles, je meſurai de nouveau toute la longueur du bourgeon de l'année, elle ſe trouva être de 15 pouces; ce bourgeon s'étoit donc alongé de 3 pouces depuis le commencement de mon expérience, ce qui fait un cinquième de l'alongement total de ce bourgeon.

Le but principal de mon expérience étoit de connoître à quelle partie s'étoit fait cet alongement, & moyennant mes épingles il m'étoit aiſé d'en être certain.

Les dix premières épingles en commençant par en bas ſe trouvèrent éloignées les unes des autres d'un pouce juſte, il ne s'étoit donc fait aucun alongement en cet endroit, parce

que l'intérieur de ce bourgeon dans la longueur de 10 pouces étoit trop endurci pour être encore capable d'alongement.

De la dixième épingle à la onzième il y avoit 15 lignes d'intervalle, il y avoit donc eu 3 lignes d'alongement à cette partie; donc le degré d'endurciſſement qu'avoit cette partie du bourgeon quand j'ai fait mon expérience, permettoit un petit alongement.

De la onzième à la douzième épingle il y avoit 21 lignes de diſtance, cette partie du bourgeon qui étoit la plus herbacée quand j'ai commencé mon expérience, s'étoit donc alongée de 9 lignes.

Mais l'alongement de ce bourgeon depuis le mois de Juin étoit de 3 pouces, & ne voilà qu'un pouce d'alongement de compris entre les limites des douze épingles que j'avois placées au commencement de l'expérience.

Auſſi y avoit-il 2 pouces d'alongement au deſſus de la douzième épingle; mais ce qui eſt fort ſingulier, c'eſt que cet alongement qui avoit été produit au déclin de la sève s'étoit fait uniquement par l'extrémité du bourgeon, car à la fin de l'expérience la treizième épingle qui avoit été miſe en place ſi-tôt que j'avois aperçu un pouce de diſtance entre la douzième épingle & l'extrémité du bourgeon, cette treizième épingle, dis-je, étoit toûjours reſtée à cette même diſtance de la douzième, quoique le bourgeon eut continué à s'alonger de plus d'un pouce; & ce que je viens de faire remarquer au ſujet de la treizième épingle, étoit entièrement ſemblable à l'égard de la quatorzième épingle, relativement à la treizième.

J'ai de même examiné des ſarmens de vigne qui n'ont point du tout alongé du côté de leur naiſſance ſur le ſep, qui ont beaucoup alongé en d'autres endroits, puiſque j'ai trouvé juſqu'à 15 lignes d'alongement ſeulement dans l'intervalle d'un pouce, & qui après que la grande sève a été paſſée, ſe ſont alongez ſeulement par leur extrémité, & de la façon que je viens de l'expliquer en parlant du marronier, de plus d'un pied; de ſorte qu'à la fin de l'expérience j'ai

trouvé à l'extrémité de ces ſarmens douze, & quelquefois quatorze épingles qui étoient toutes à un pouce les unes des autres.

J'ai choiſi ces expériences entre pluſieurs autres que j'ai faites ſur le même ſujet, mais dont je ſupprime le détail pour ne point trop alonger ce Mémoire, & principalement parce qu'elles m'ont fait apercevoir pluſieurs choſes qui n'appartiennent pas au ſujet que je traite, aſſez intéreſſantes néanmoins ſur le progrès de la végétation, pour mériter dans un autre temps l'attention de l'Académie.

Il me ſuffira d'aſſurer que toutes mes expériences établiſſent que l'alongement eſt conſidérable à la partie des bourgeons qui eſt entierement herbacée, qu'il diminue proportionnellement au progrès de l'endurciſſement, & qu'il ceſſe aux endroits où l'endurciſſement eſt parfait; enfin que quand la grande force de la sève eſt paſſée les bourgeons ne croiſſent plus que par leurs extrémités. Apparemment qu'alors la converſion en bois eſt trop prompte pour que les bourgeons ſoient extenſibles dans une plus grande longueur.

Maintenant qu'on a une idée aſſez exacte de ce qui ſe paſſe à l'égard des végétaux, je vais rapporter les expériences que j'ai faites pour m'aſſurer ſi la Nature ſuit les mêmes règles pour l'augmentation de longueur des os.

Le 12 Mars 1741 je fis percer en deux endroits avec un poinçon aſſez gros la jambe de devant d'un petit agneau, on le tua le 28 Mars, les piqûres de l'os ne paroiſſoient alors que par de petites éminences qui étoient à la ſurface de l'os, mais elles étoient ſuffiſantes pour qu'on aperçut que l'intervalle d'un pouce vers la partie moyenne de l'os, eſpace qui étoit renfermé par les deux piqûres, s'étoit alongé de 2 lignes dans l'eſpace de 16 jours.

Il y a donc un temps où l'os de la jambe eſt capable d'alongement, même vers la partie moyenne, c'eſt tout ce qu'on peut conclurre de cette expérience.

A peu près dans le même temps on fit au gros os de la jambe de derriere d'un petit chien âgé de 15 jours cinq trous,

& l'on eut soin qu'une des piquûres fût le plus précisément qu'il étoit possible, à la partie principale de l'os, les quatre autres s'étendoient vers les extrémités supérieure & inférieure. Quinze jours après cette opération on tua cet animal, & on remarqua que la piquûre n.° 3 (car pour reconnoître ces piquûres je les distingue par des numéros en commençant à compter par la piquûre qui est la plus proche du pied) on remarqua, dis-je, que la piquûre n.° 3 étoit plus écartée de celles n.° 2 & n.° 4, tout au plus d'une ligne au delà de ce qu'elle étoit au commencement de l'expérience, mais la piquûre n.° 5 s'étoit éloignée de celle n.° 4 de 5 lignes.

Je ne trouve point sur mon journal quel étoit l'alongement de la partie inférieure, mais cette expérience prouve que l'alongement avoit été fort petit à la partie moyenne en comparaison de la partie supérieure.

Quelque temps après on piqua de quatre trous l'os de la jambe d'un pigeonneau, n.° 1 étoit le plus près du pied, & peu éloigné de l'articulation, la partie principale de cet os étoit renfermée entre n.° 2 & n.° 3, & la piquûre n.° 4 étoit du côté du genou, mais un peu éloignée de cette articulation. On tua cet animal huit jours après qu'on lui eut fait ces piquûres, & on vit que celles n.° 2 & 3, qui renfermoient la partie moyenne, n'avoient pas changé de position l'une à l'égard de l'autre; mais la piquûre n.° 1 s'étoit éloignée de celle n.° 2 de près d'un quart de ligne, & la piquûre n.° 4 s'étoit éloignée de celle n.° 3 de près d'une demi-ligne.

Il est évident par cette expérience que l'os de la jambe de ce pigeonneau avoit acquis assez de dureté à sa partie principale pour ne plus s'étendre à cet endroit, mais qu'il n'étoit pas assez dur vers les extrémités pour avoir perdu la propriété de s'étendre; de plus il est à propos de remarquer que l'extension a été plus considérable du côté de l'extrémité supérieure que du côté du pied.

Ce que je pouvois desirer après ces expériences, c'étoit d'avoir des différences plus sensibles; j'espérai y parvenir en laissant

laissant vivre plus long-temps les animaux dont j'avois piqué les os, mais alors les plaies étoient si parfaitement guéries que je ne pouvois plus reconnoître les impressions des piqûres. Cet inconvénient coûta la vie à plus d'une trentaine d'animaux, sans que j'en pusse tirer aucun éclaircissement; je ne me rebutai pas néanmoins, je pris le parti de recommencer les mêmes expériences, avec la précaution d'introduire dans les trous que je ferois un fil d'argent qui empêcheroit les trous de se fermer, & me mettroit en état de reconnoître les piqûres long-temps après qu'elles auroient été faites.

Assurément par ce moyen je remédiois aux inconvéniens qui résultoient de la trop prompte guérison des piqûres; mais ces fils d'argent causoient bien de la douleur à mes poulets, leurs jambes devinrent violettes, & malgré tous mes soins la plus grande partie périt trop tôt pour mon instruction; j'en sauvai deux en les débarrassant des fils d'argent qui causoient leur douleur, mais quelques-uns des trous se cicatrisèrent trop bien pour qu'on pût les distinguer à la fin de l'expérience, il n'y eut qu'un seul poulet qui vécut sept semaines avec les anneaux de fil d'argent dont je viens de parler; c'est beaucoup que d'en avoir réchappé un, puisqu'il me fournit seul toutes les connoissances que je desirois, voici l'histoire de ce poulet.

Le 16 du mois de Septembre 1742 on choisit un poulet âgé d'environ six semaines, l'os de sa jambe avoit 2 pouces de longueur; on le perça avec un foret à un demi-pouce de l'articulation du pied, on fit un autre trou un demi-pouce plus haut, enfin on fit un troisième trou encore un demi-pouce plus haut, & ce dernier trou étoit éloigné de l'articulation du genou d'un demi-pouce, de sorte que toute la longueur de l'os étoit divisée par demi-pouces.

Je fis passer un fil d'argent dans chacun de ces trous, & on en fit des anneaux qui embrassoient la moitié des chairs ou des muscles de la jambe.

Ce poulet âgé de six semaines au commencement de l'expérience, fut tué le 7 Novembre, ainsi cet animal étoit âgé

de treize ſemaines quand on le tua, & il avoit vécu ſept ſemaines depuis qu'on lui avoit piqué l'os de la jambe.

A la fin de l'expérience l'os tibia de cet animal avoit 3 pouces de longueur au lieu de 2 pouces qu'il avoit au commencement de l'expérience; ainſi cet os s'étoit alongé d'un pouce pendant les ſept ſemaines que l'expérience avoit duré.

Il eſt queſtion de ſçavoir à quelle partie de cet os s'eſt fait cet alongement, c'eſt ce qu'il eſt aiſé de connoître par le moyen des trous qui diviſoient l'os de ſa jambe en quatre parties égales. Le premier, qui au commencement de l'expérience étoit à 6 lignes de l'extrémité inférieure, étoit à la fin de l'expérience à 9 lignes; ainſi il s'étoit alongé de 3 lignes en cet endroit. Le deuxième trou étoit à la fin de l'expérience comme au commencement, à 6 lignes du premier & du troiſième trou; il n'y avoit donc eu aucun alongement entre le premier & le troiſième trou. Mais ce troiſième trou qui au commencement de l'expérience étoit éloigné de 6 lignes de l'extrémité ſupérieure du tibia, en étoit éloigné à la fin de 15 lignes; ainſi il y avoit 9 lignes d'alongement à cette partie, ce qui prouve inconteſtablement que le plus grand alongement s'étoit fait à cette partie qui eſt celle qui s'endurcit la dernière.

J'ai dit que j'avois été obligé pour conſerver la vie à deux des poulets que j'avois mis en expérience, d'ôter les fils d'argent qui devoient empêcher les trous de ſe fermer; cette précaution ſoulagea beaucoup mes poulets, mais auſſi pluſieurs des trous ſe fermèrent trop exactement pour qu'on pût les reconnoître ſûrement à la fin de l'expérience. Néanmoins ces deux poulets qui étoient âgez de neuf ſemaines au commencement de l'expérience, prouvent aſſez bien, quoique moins clairement, la même choſe que le poulet dont je viens de parler, ainſi on peut regarder comme certain,

1.° Que quand les os ne ſont pas bien endurcis, ils s'alongent dans toutes leurs parties, cela eſt prouvé par la premiere experience.

2.° Que l'alongement diminue dans ſes endroits où l'endurciſſement fait plus de progrès, ceci eſt prouvé par la ſeconde expérience.

3° Que l'alongement ceſſe aux endroits où l'endurciſſement eſt parfait, la troiſième & la quatrième expérience le prouvent.

4° Que l'alongement eſt plus conſidérable à la partie ſupérieure du tibia qu'à l'inférieure, ce qui eſt établi par toutes les expériences.

5° Enfin il m'a paru que quand les animaux approchent de la grandeur qu'ils doivent avoir, l'accroiſſement de leurs os ne ſe fait plus que par leurs extrémités.

Maintenant ſi l'on ſe donne la peine de rapprocher ce que j'ai dit de l'alongement des bourgeons, de ce que je viens de dire à l'égard des os, je crois qu'on apercevra comme moi une analogie ſurprenante, & qu'on ſera étonné de voir la Nature ſuivre à peu de choſe près les mêmes règles pour des productions qui au premier coup d'œil paroiſſoient extrêmement différentes.

Pour moi je ſuis perſuadé que plus on étudiera la Nature, plus cette analogie entre les corps organiſez s'établira.

On a regardé pendant long temps comme un avantage propre aux végétaux, de reproduire une partie ſemblable à celle qu'on leur a retranchée; mais depuis qu'on a vû la reproduction de la queue des lézards & des pattes des écreviſſes, on eſt convenu qu'il y avoit des animaux qui jouiſſoient des mêmes avantages.

On a été ſurpris, & aſſurément on devoit l'être, d'apercevoir deux ſexes bien diſtincts dans les végétaux comme dans les animaux. J'ai trouvé cette reſſemblance plus grande que je ne la croyois quand j'ai ſuivi l'anatomie de la poire; il paroiſſoit néanmoins qu'il n'y avoit que les plantes qui dans le même individu raſſembloient les deux ſexes capables d'agir l'un ſur l'autre, mais les recherches qu'on a faites ſur les pucerons nous aſſurent qu'il y a des animaux qui jouiſſent de ce même avantage.

Depuis cette découverte on convient que les végétaux comme les animaux ſe multiplient par des œufs, mais il ſembloit qu'il n'y avoit que les vegetaux qui en outre puſſent

ſe multiplier de traînaſſe & de bouture; il faut revenir de cette erreur, maintenant qu'on voit des tronçons d'animaux reproduire des animaux parfaits, & d'autres animaux produire des eſpèces de branches qui étant ſéparées de l'animal qui les a produites, deviennent des animaux auſſi parfaits.

De plus, la réunion des os rompus s'opère préciſément comme la réunion des greffes.

L'organiſation des os eſt très-ſemblable à celle du bois.

Les os croiſſent à très-peu de choſe près comme le corps ligneux des arbres.

On entrevoit dans les articulations de la ſenſitive & dans ſes mouvemens quelque choſe qui tient de l'animal.

Enfin, en étudiant bien le règne animal, il ſemble qu'on voit qu'il s'approche par quelques uns de ſes ſujets du règne végétal, & que celui-ci s'élève auſſi par degrés vers le règne animal; de ſorte qu'il y a un milieu où ces deux règnes ſemblent ſe confondre au point qu'un Obſervateur très-éclairé & très-attentif n'a oſé décider ſi ce qu'il avoit examiné avec tout le ſoin poſſible, étoit un animal ou une plante. Mais ces réflexions m'écartent de mon ſujet, j'y reviens, & je vais eſſayer de donner une idée générale de l'accroiſſement des os, elle ſera fondée ſur les obſervations que j'ai rapportées dans tous mes Mémoires.

Il faut s'imaginer dans la jambe d'un embryon un cartilage qui doit former le tibia de cet animal, ce cartilage eſt également mol dans toutes ſes parties, il doit donc s'étendre également dans toute ſa longueur, du moins on n'aperçoit point de raiſon pour qu'il s'étende plus dans une partie que dans une autre: juſque-là il n'eſt queſtion que de l'extenſion d'une partie molle, ainſi point de difficulté.

Ce cartilage eſt compoſé de pluſieurs lames ou membranes qui s'enveloppent les unes les autres; vers la partie moyenne & dans l'intérieur de ce cartilage une ou pluſieurs lames commencent à s'oſſifier, alors les lames membraneuſes qui recouvrent cette portion oſſifiée, forment le périoſte de cet os.

Aſſurément l'alongement ne ſera plus ſi conſidérable à

cette partie déja ossifiée, mais il ne sera point diminué dans le reste du cartilage qui n'a pas encore commencé à s'endurcir; voilà donc ce tibia partie cartilagineux & partie osseux, qui continue à s'étendre dans toute sa longueur, avec cette seule différence qu'il s'étend plus dans les endroits où il est cartilagineux, & moins dans ceux où il commence d'être osseux.

L'ossification fait du progrès, la portion déja endurcie augmente en longueur & par sa propre extension & parce qu'une portion plus considérable du cartilage s'endurcit à l'égard de la portion qui est encore cartilagineuse, elle continue à s'étendre beaucoup; ainsi ce tibia acquiert de la longueur.

Il grossit en même temps & par l'extension des lames déja ossifiées & par la sur-addition des lames du périoste; ainsi l'extension continue d'être générale, elle est seulement plus considérable où il y a plus de mollesse, & moindre dans les endroits où il y a plus d'endurcissement.

La portion de ce tibia déja ossifiée continue de faire du progrès & aux dépens de la portion cartilagineuse qui s'ossifie, & par l'addition des lames du périoste, & par l'extension des lames osseuses tant en largeur qu'en grosseur, & de cette façon le tibia acquiert de l'étendue; mais en même temps il faut faire attention que cette portion ossifiée augmente de densité, qu'elle durcit, & que peu à peu elle arrive à un point d'endurcissement qui ne lui permet plus de s'étendre.

Il est naturel de penser que les couches osseuses qui se sont endurcies les premières, soient aussi celles qui acquièrent les premières l'endurcissement parfait, & qui perdent en même temps la propriété de s'étendre.

C'est par la partie principale des os que l'ossification a commencé; c'est donc à cette partie que le parfait endurcissement commencera, c'est donc cette partie qui commencera à perdre la propriété de s'étendre en tous sens, pendant que les autres portions du même os continueront à s'étendre proportionnellement à leur mollesse.

Une circonstance à laquelle il faut prêter attention puisqu'elle peut nous fournir quelque lumière sur la formation

de la ſubſtance ſpongieuſe des os, c'eſt que les lames oſſeuſes intérieures ne s'étendent pas de toute la longueur des os, elles ſont plus courtes que les extérieures, & elles ſe recourbent vers l'axe des os où elles ſe rident, elles ſe pliſſent, il en part des plaques & des filets oſſeux, ce qui contribue à la formation du tiſſu ſpongieux des os, qui, comme l'on ſçait, eſt en grande quantité à l'extrémité des os longs.

Si cette lame la plus intérieure eſt aſſez endurcie pour ne plus s'étendre que par ſes bords qui s'inclinent vers l'axe de l'os, les lames qui la recouvrent, qui ont été formées depuis, continuent de s'étendre, & l'os acquiert de la longueur; bien-tôt la ſeconde lame ceſſera de s'étendre, elle formera à ſon extrémité une autre portion du tiſſu ſpongieux, & par cette méchanique qui continue tant que les os acquièrent de l'étendue, on conçoit qu'il ſe peut former une quantité de ſubſtance ſpongieuſe aux dépens de la ſubſtance compacte qui en devient toûjours de plus en plus mince.

Mais, dira-t-on, on aperçoit ſouvent dans la ſubſtance ſpongieuſe des os des eſpeces d'arcades où la couche oſſeuſe d'un côté ſemble ſe réunir avec celle qui lui eſt diamétralement oppoſée, comment ſe peut faire la réunion de ces couches? J'eſſayerai d'autant plus volontiers de répondre à cette queſtion, qu'elle me fournira l'occaſion de dire quelque choſe des épiphyſes, partie eſſentielle des os qui mérite bien d'être examinée; je dois néanmoins avertir que ce que je vais dire ſur la ſubſtance ſpongieuſe des os & ſur les épiphyſes, ne doit point être regardé comme des choſes inconteſtablement prouvées, mais ſeulement comme des conjectures très-vrai-ſemblables, ſur ce pied je prie qu'on faſſe attention,

1° Que les os des embryons n'ont point d'épiphyſes, on n'aperçoit d'abord entre le tibia & le femur de ces embryons qu'un cartilage auquel vrai-ſemblablement vont aboutir tous les ligamens & tous les tendons qui dans la ſuite s'insèrent dans les épiphyſes.

2° Peu à peu le cartilage ſe gonfle aux endroits des épiphyſes, & la rotule commence à ſe diſtinguer.

3° Quelque temps après les épiphyses & la rotule se distinguent plus précisément, les épiphyses grossissent beaucoup, & on découvre mieux les ligamens & les tendons qui s'y insèrent, quoique tout soit encore cartilagineux.

4° Si alors, ou quelque temps après, on dissèque attentivement les épiphyses, elles paroissent entièrement formées par l'épaississement du périoste & l'épanouissement de l'extrémité des tendons & des cartilages.

5° Entre l'extrémité de l'os & l'épiphyse on aperçoit le cartilage intermédiaire qui est fort épais dans les jeunes animaux, qui devient mince avec l'âge, & qui enfin s'efface entièrement.

6° Ce cartilage intermédiaire est formé par des plans qui sont continus avec le périoste.

7° Quand on enlève de dessus un os tout le périoste, l'épiphyse se détache très-aisément, sans qu'il paroisse qu'il y ait presque d'adhérence entre l'os & l'épiphyse.

8° Quand on dissèque le périoste sur les épiphyses, on remarque qu'il y est fort adhérent, & on aperçoit quantité de plans de fibres du périoste qui se jettent dans le corps de l'épiphyse.

9° Le cartilage qui revêt les cavités & les éminences articulaires est encore une continuation du périoste.

10° L'épiphyse grossit beaucoup, sur-tout aux endroits qui recouvrent les extrémités des ligamens & des tendons; il se forme à ces endroits des éminences qui, quand elles sont considérables, s'appellent *des apophyses.*

Enfin avec l'âge le cartilage intermédiaire disparoît, & l'épiphyse s'attache si intimement au corps de l'os, que l'un & l'autre ne sont plus qu'une pièce, tant intérieurement qu'extérieurement, car la substance spongieuse est continue dans l'intérieur, comme la substance compacte l'est à l'extérieur.

Maintenant voici comme je conçois que se forment les arcades du tissu spongieux, & l'union des épiphyses.

Quand une des lames du périoste qui répond au cartilage intermédiaire a acquis assez d'endurcissement pour ne plus

s'étendre, elle reste à ce point d'alongement, & il est naturel que la lame du cartilage intermédiaire qui répond à la lame du périoste endurcie, reste adhérente aux bords de cette lame osseuse, & qu'elle se sépare des autres lames qui forment le cartilage intermédiaire; cette lame horizontale se plissera, elle produira quelques feuillets ou quelques filets osseux, & voilà une arcade du tissu spongieux des os bien formée.

Ce que je viens de dire d'une des lames du cartilage intermédiaire, je le puis dire des autres; ce qui explique à merveille comment ce ligament devient de plus en plus mince, comment il disparoît, & comment le tissu spongieux des os devient continu avec celui des épiphyses.

De cette façon les lames osseuses sont d'autant plus longues qu'elles sont plus à l'extérieur des os, & quand les lames du périoste qui s'ossifient, s'insèrent dans le corps de l'épiphyse au dessus du cartilage intermédiaire, on conçoit qu'elles doivent unir d'autant plus intimement les épiphyses aux os qu'il s'ajoûtera un plus grand nombre de couches osseuses; & comme l'endurcissement de ces lames qui s'insèrent dans les épiphyses, se fait fort tard, sur-tout vers les extrémités des os, il s'ensuit que les épiphyses seront long-temps sans être fort adhérentes aux os.

Peu à peu les lames ossifiées s'étendent jusqu'au bord du cartilage qui revêt les éminences & les cavités articulaires, & même sous ce ligament; & alors les couches osseuses sont continues sur le corps de l'os & sur l'épiphyse, & ces deux parties précédemment séparées ne sont plus qu'une pièce, ce qu'on observe sur les os des vieillards.

Il est presque inutile que je fasse remarquer que comme les épiphyses ne s'endurcissent que tard, elles s'étendent de même que les os, & qu'elles contribuent à l'accroissement de l'animal; mais je dois faire observer qu'avec l'âge les extrémités des ligamens, & sur-tout des tendons, s'ossifient dans leurs parties qui s'insèrent dans les os ou dans les épiphyses, ce qui forme dans les vieillards des éminences qu'on nomme *apophyses* quand elles sont considérables.

Enfin

Enfin on doit encore faire attention que l'accroiffement total d'un animal réfulte du produit de l'accroiffement particulier de chaque os ; & comme la hauteur d'un fquelette humain, par exemple, eft formée par l'affemblage de 27 ou 28 os pofez les uns fur les autres, qui s'étendent tous par leurs deux extrémités, il s'enfuit que l'accroiffement total d'un homme eft le produit de 54 ou 56 alongemens particuliers, fans compter l'augmentation des épiphyfes, qui néanmoins eft affez confidérable.

Il feroit curieux de fçavoir fi tous les os croiffent dans une même proportion, c'eft-à-dire, fuppofé que le tibia s'alonge de cinq fixièmes, fi les vertèbres augmentent de la même quantité relativement à leur étendue.

Maintenant fi l'on fe donne la peine de rapprocher de ce que je viens de dire fur l'accroiffement des os en longueur, ce que j'ai établi dans mon quatrième Mémoire fur leur augmentation de groffeur, je crois qu'on aura une idée affez jufte de la formation & de l'accroiffement des os; néanmoins pour qu'on ait plus de confiance au fentiment que j'effaie d'établir, je rapporterai dans un autre Mémoire quelques obfervations des plus célèbres Anatomiftes & des plus habiles Praticiens, tant fur les Os fains que fur les Os malades, pour faire voir qu'elles s'expliquent fimplement & naturellement fuivant mes principes, dont même elles femblent être autant de preuves.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA première Figure repréfente un morceau du crâne d'un fœtus, où l'on aperçoit diftinctement à l'aide d'une loupe, trois couches offeufes *A*, *B*, *C*.

La couche *A* qui étoit la plus proche du cerveau, étoit formée de filets offeux, longs, très-féparez les uns des autres, liez néanmoins de temps en temps par des branches de communication ; quelquefois les fibres longitudinales s'inclinoient l'une vers l'autre affez pour fe toucher, & même quelquefois pour ne faire plus qu'un filet plus gros, on apercevoit auffi de ces filets qui fe féparoient de nouveau.

Les filets qui formoient la couche *B*, étoient plus courts, & joints les uns aux autres par un plus grand nombre de ramifications.

Enfin la couche *C* sembloit une plaque percée de quantité de trous, car les filets étoient larges, plats, & formoient un réseau dont les mailles étoient fort petites.

La Figure II représente un des filets osseux de la couche *A* de la figure précédente, grossi au microscope; on y voit très-distinctement les inflexions, les ramifications, les bifurcations & les anastomoses des filets osseux qui ne sont point simples, mais composez de faisceaux de fibrilles très-déliées. On aperçoit vers *aa* des portions de membranes déchirées, ou de tissu vésiculaire, ou de périoste, qui n'étoient point encore converties en os.

La Figure III représente les os de la cuisse & de la jambe d'un embryon, la longueur totale étoit de 9 lignes; les portions *aa* étoient cartilagineuses, & on voyoit en *b* les points d'ossifications qui sont plus renflez que le cartilage qui s'est plus retiré en se desséchant.

La Figure IV représente la façon dont les couches ligneuses s'enveloppent dans le tronc & dans les branches des arbres. *A* est une branche qui s'est formée la quatrième année, *B* est une branche qui s'est formée la sixième.

La Figure V représente un os *aa* dans lequel s'insère un tendon *B;* elle est destinée à faire apercevoir qu'il y a quelque ressemblance entre l'insertion des branches dans le tronc des arbres, & l'insertion des tendons dans le corps des os.

La Figure VI est destinée à faire voir comme s'enveloppent les lames osseuses.



DISSERTATION SUR LES COULEURS ACCIDENTELLES.

Par M. DE BUFFON.

QUOIQU'ON ſe ſoit beaucoup occupé dans ces derniers temps de la phyſique des Couleurs, il ne paroît pas qu'on ait fait de grands progrès depuis Newton : ce n'eſt pas qu'il ait épuiſé la matière, mais la plupart des Phyſiciens ont plus travaillé à le combattre qu'à l'entendre, & quoique ſes principes ſoient clairs, & ſes expériences inconteſtables, il y a ſi peu de gens qui ſe ſoient donné la peine d'examiner à fond les rapports & l'enſemble de ſes découvertes, que je ne crois pas devoir parler d'un nouveau genre de couleurs, ſans avoir auparavant donné des idées nettes ſur la production des Couleurs en général. 15 N[illegible] 1[illegible]

Il y a pluſieurs moyens de produire des couleurs, le premier eſt la réfraction ; un trait de lumière qui paſſe à travers un priſme ſe rompt & ſe diviſe de façon qu'il produit une image colorée compoſée d'un nombre infini de couleurs, & les recherches qu'on a faites ſur cette image colorée du Soleil, ont appris que la lumière de cet aſtre eſt l'aſſemblage d'une infinité de rayons de lumière différemment colorez, que ces rayons ont autant de différens degrés de réfrangibilité que de couleurs différentes, & que la même couleur a conſtamment le même degré de réfrangibilité. Tous les corps diaphanes dont les ſurfaces ne ſont pas parallèles, produiſent des couleurs par la réfraction, l'ordre de ces couleurs eſt invariable, & leur nombre quoiqu'infini, a été réduit à ſept dénominations principales, violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange, rouge ; chacune de ces dénominations répond à un intervalle déterminé dans l'image colorée qui

contient toutes les nuances de la couleur dénommée, de ſorte que dans l'intervalle rouge on trouve toutes les nuances de rouge, dans l'intervalle jaune toutes les nuances de jaune, &c. & dans les confins de ces intervalles les couleurs intermédiaires qui ne ſont ni jaunes ni rouges, &c. C'eſt par de bonnes raiſons que Newton a fixé à ſept le nombre des dénominations des couleurs; l'image colorée du Soleil qu'il appelle *le ſpectre ſolaire,* n'offre à la première vûe que cinq couleurs, violet, bleu, vert, jaune & rouge, ce n'eſt encore qu'une décompoſition imparfaite de la lumière & une repréſentation confuſe des couleurs. Comme cette image eſt compoſée d'une infinité de cercles différemment colorez qui répondent à autant de diſques du Soleil, & que ces cercles anticipent beaucoup les uns ſur les autres, le milieu de tous ces cercles eſt l'endroit où le mélange des couleurs eſt le plus grand, & il n'y a que les côtés rectilignes de l'image où les couleurs ſoient pures; mais comme elles ſont en même temps très-foibles, on a peine à les diſtinguer, & on ſe ſert d'un autre moyen pour épurer les couleurs, c'eſt en rétréciſſant l'image du diſque du Soleil, ce qui diminue l'anticipation des cercles colorez les uns ſur les autres, & par conſéquent le mélange des couleurs; dans ce ſpectre de lumière épurée & homogène, on voit très-bien les ſept couleurs; on en voit même beaucoup plus de ſept avec un peu d'art, car en recevant ſucceſſivement ſur un fil blanc les différentes parties de ce ſpectre de lumière épurée, j'ai compté ſouvent juſqu'à dix-huit ou vingt couleurs dont la différence étoit ſenſible à mes yeux. Avec de meilleurs organes ou plus d'attention on pourroit encore en compter davantage; cela n'empèche pas qu'on ne doive fixer le nombre de leurs dénominations à ſept ni plus ni moins, & cela par une raiſon bien fondée, c'eſt qu'en diviſant le ſpectre de lumière épurée en ſept intervalles & ſuivant la proportion donnée par Newton, chacun de ces intervalles contient des couleurs qui, quoique priſes toutes enſemble, ſont indécompoſables par le priſme & par quelqu'art que ce ſoit, ce qui leur a fait donner

le nom de *couleurs primitives :* ſi au lieu de diviſer le ſpectre en ſept, on ne le diviſe qu'en ſix ou cinq, ou quatre, ou trois intervalles, alors les couleurs contenues dans chacun de ces intervalles ſe décompoſent par le priſme, & par conſéquent ces couleurs ne ſont pas pures, & ne doivent pas être regardées comme couleurs primitives. On ne peut donc pas réduire les couleurs primitives à moins de ſept dénominations, & on ne doit pas en admettre un plus grand nombre, parce qu'alors on diviſeroit inutilement les intervalles en deux ou pluſieurs parties dont les couleurs ſeroient de la même nature, & ce ſeroit partager mal-à-propos une même eſpèce de couleur, & donner des noms différens à des choſes ſemblables.

Il ſe trouve par un haſard ſingulier que l'étendue proportionnelle de ces ſept intervalles de couleurs répond aſſez juſte à l'étendue proportionnelle des ſept tons de la Muſique, mais ce n'eſt qu'un haſard dont on ne doit tirer aucune conſéquence, ces deux phénomènes ſont indépendans l'un de l'autre, & il faut ſe livrer bien aveuglément à l'eſprit de ſyſtème pour prétendre, en vertu d'un rapport fortuit, ſoûmettre l'œil & l'oreille à des loix communes, & traiter l'un de ces organes par les règles de l'autre, en imaginant qu'il eſt poſſible de faire un concert aux yeux ou un payſage aux oreilles.

Ces ſept couleurs produites par la réfraction ſont inaltérables, & contiennent toutes les couleurs & toutes les nuances de couleurs qui ſont au monde; les couleurs du priſme, celles des diamans, celles de l'arc-en-ciel, des nuages, des halos, dépendent toutes de la réfraction, & en ſuivent exactement les loix.

La réfraction n'eſt cependant pas le ſeul moyen pour produire des couleurs, la lumière a de plus que ſa qualité réfrangible d'autres propriétés qui, quoique dépendantes de ſa même cauſe générale, produiſent des effets différens; de la même façon que la lumière ſe rompt & ſe diviſe en couleurs en paſſant d'un milieu dans un autre milieu tranſparent, elle

ſe rompt auſſi en paſſant auprès des ſurfaces d'un corps opaque : cette eſpèce de réfraction qui ſe fait dans le même milieu, s'appelle *inflexion*, & les couleurs qu'elle produit, ſont les mêmes que celles de la réfraction ordinaire, les rayons violets qui ſont les plus réfrangibles, ſont auſſi les plus flexibles, & la frange colorée produite par l'inflexion de la lumière ne diffère du ſpectre coloré produit par la réfraction, que dans la forme; & ſi l'intenſité des couleurs eſt différente, l'ordre en eſt le même, les propriétés toutes ſemblables, le nombre égal, la quantité primitive & inaltérable commune à toutes, ſoit dans la réfraction, ſoit dans l'inflexion, qui n'eſt en effet qu'une eſpèce de réfraction.

Mais le plus puiſſant moyen que la Nature emploie pour produire des couleurs, c'eſt la réflexion ; toutes les couleurs matérielles en dépendent, le vermillon n'eſt rouge que parce qu'il réfléchit abondamment les rayons rouges de la lumière, & qu'il abſorbe les autres; l'outre-mer ne paroît bleu que parce qu'il réfléchit fortement les rayons bleus, & qu'il reçoit dans ſes pores tous les autres rayons qui s'y perdent. Il en eſt de même des autres couleurs des corps opaques & tranſparens; la tranſparence dépend de l'uniformité de denſité; lorſque les parties compoſantes d'un corps ſont d'égale denſité, de quelque figure que ſoient ces mêmes parties, le corps ſera toujours tranſparent. Si l'on réduit un corps tranſparent à une fort petite épaiſſeur, cette plaque mince produira des couleurs dont l'ordre & les principales apparences ſont fort différentes des phénomènes du ſpectre ou de la frange colorée; auſſi ce n'eſt pas par la réfraction que ces couleurs ſont produites, c'eſt par la réflexion : les plaques minces des corps tranſparens, les bulles de ſavon, les plumes des oiſeaux, &c. paroiſſent colorées, parce qu'elles réfléchiſſent certains rayons & laiſſent paſſer les autres ; ces couleurs ont leurs loix & dépendent de l'épaiſſeur de la plaque mince, une certaine épaiſſeur produit conſtamment une certaine couleur, toute autre épaiſſeur ne peut la produire, mais en produit une autre; & lorſque cette épaiſſeur eſt diminuée à l'infini, en ſorte

qu'au lieu d'une plaque mince & tranſparente on n'a plus qu'une ſurface polie ſur un corps opaque, ce poli qu'on peut regarder comme le premier degré de la tranſparence, produit auſſi des couleurs par la reflexion, qui ont encore d'autres loix; car lorſqu'on laiſſe tomber un trait de lumière ſur un miroir de métal, ce trait de lumière ne ſe réfléchit pas tout entier ſous le même angle, il s'en diſperſe une partie qui produit des couleurs dont les phénomenes, auſſi-bien que ceux des plaques minces, n'ont pas encore été aſſez obſervez.

Toutes les couleurs dont je viens de parler ſont naturelles & dépendent uniquement des propriétés de la lumière; mais il en eſt d'autres qui me paroiſſent accidentelles & qui dépendent peut-être plus de notre organe que de la lumière. Lorſque l'œil eſt frappé ou preſſé, on voit des couleurs dans l'obſcurité, lorſque cet organe eſt mal diſpoſé ou fatigué on voit encore des couleurs; c'eſt ce genre de couleurs que j'ai cru devoir appeller *couleurs accidentelles*, pour les diſtinguer des couleurs naturelles, & parce qu'en effet elles ne paroiſſent jamais que lorſque l'organe eſt forcé, ou qu'il a été trop fortement ébranlé.

Perſonne n'a fait, avant M. Jurin, d'obſervations ſur ce genre de couleurs, cependant elles tiennent aux couleurs naturelles par pluſieurs rapports, & j'ai découvert une ſuite de faits ſinguliers ſur cette matière, que je vais rapporter le plus ſuccinctement qu'il me ſera poſſible.

Lorſqu'on regarde fixement & long-temps une tache ou une figure rouge ſur un fond blanc, comme un petit quarré de papier rouge ſur un papier blanc, on voit naitre autour du petit quarré rouge une eſpèce de couronne d'un verd foible; en ceſſant de regarder le quarré rouge ſi on porte l'œil ſur le papier blanc, on voit très-diſtinctement un quarré d'un verd tendre tirant un peu ſur le bleu, cette apparence ſubſiſte plus ou moins long-temps ſelon que l'impreſſion de la couleur rouge a été plus ou moins forte. La grandeur du quarré verd imaginaire eſt la même que celle du quarré réel rouge, & ce verd ne s'évanouit qu'après que l'œil s'eſt raſſuré

& s'eſt porté ſucceſſivement ſur pluſieurs autres objets dont les images détruiſent l'impreſſion trop forte cauſée par le rouge.

En regardant fixement & long-temps une tache jaune ſur un fond blanc, on voit naître autour de la tache une couronne d'un bleu pâle, & en ceſſant de regarder la tache jaune & portant ſon œil ſur un autre endroit du fond blanc, on voit diſtinctement une tache bleue de la même figure & de la même grandeur que la tache jaune, & cette apparence dure au moins auſſi long-temps que l'apparence du verd produit par le rouge. Il m'a même paru, après avoir fait moi-même, & après avoir fait répéter cette expérience à d'autres dont les yeux étoient meilleurs & plus forts que les miens, que cette impreſſion du jaune étoit plus forte que celle du rouge, & que la couleur bleue qu'elle produit, s'effaçoit plus difficilement & ſubſiſtoit plus long-temps que la couleur verte produite par le rouge; ce qui ſemble prouver ce qu'a ſoupçonné Newton, que le jaune eſt de toutes les couleurs celle qui fatigue le plus nos yeux.

Si l'on regarde fixement & long-temps une tache verte ſur un fond blanc, on voit naître autour de la tache verte une couleur blancheâtre qui eſt à peine colorée d'une petite teinte de pourpre; mais en ceſſant de regarder la tache verte & en portant l'œil ſur un autre endroit du fond blanc, on voit diſtinctement une tache d'un pourpre pâle ſemblable à la couleur d'une améthiſte pâle; cette apparence eſt plus foible & ne dure pas, à beaucoup près, auſſi long-temps que les couleurs bleues & vertes produites par le jaune & par le rouge.

De même en regardant fixement & long-temps une tache bleue ſur un fond blanc, on voit naître autour de la tache bleue une couronne blancheâtre un peu teinte de rouge, & en ceſſant de regarder la tache bleue & portant l'œil ſur le fond blanc, on voit une tache d'un rouge pâle, toûjours de la même figure & de la même grandeur que la tache bleue, & cette apparence ne dure pas plus long-temps que l'apparence pourpre produite par la tache verte.

En

En regardant de même avec attention une tache noire sur un fond blanc, on voit naître autour de la tache noire une couronne d'un blanc vif, & cessant de regarder la tache noire & portant l'œil sur un autre endroit du fond blanc, on voit la figure de la tache exactement dessinée & d'un blanc beaucoup plus vif que celui du fond; ce blanc n'est pas mat, c'est un blanc brillant semblable au blanc du premier ordre des anneaux colorez décrits par Newton; & au contraire si on regarde long-temps une tache blanche sur un fond noir, on voit la tache blanche se décolorer, & en portant l'œil sur un autre endroit du fond noir, on y voit une tache d'un noir plus vif que celui du fond.

Voilà donc une suite de couleurs accidentelles qui a des rapports avec la suite des couleurs naturelles; le rouge naturel produit le verd accidentel, le jaune produit le bleu, le verd produit le pourpre, le bleu produit le rouge, le noir produit le blanc, & le blanc produit le noir. Ces couleurs accidentelles n'existent que dans l'organe fatigué, puisqu'un autre œil ne les aperçoit pas; elles ont même une apparence qui les distingue des couleurs naturelles, c'est qu'elles sont tendres, brillantes, & qu'elles paroissent être à différentes distances, selon qu'on les rapporte à des objets voisins ou éloignez.

Toutes ces expériences ont été faites sur des couleurs mattes avec des morceaux de papier ou d'étoffes colorées, mais elles réussissent encore mieux lorsqu'on les fait sur des couleurs brillantes, comme avec de l'or brillant & poli au lieu de papier ou d'étoffe jaune, avec de l'argent brillant au lieu de papier blanc, avec du lapis au lieu de papier bleu, &c. l'impression de ces couleurs brillantes est plus vive & dure beaucoup plus long-temps.

Tout le monde sçait qu'après avoir regardé le Soleil on porte quelquefois pendant très-long temps l'image colorée de cet astre sur tous les objets, la lumière trop vive du Soleil produit en un instant ce que la lumière ordinaire des corps ne produit qu'au bout d'une minute ou deux d'attention fixe de l'œil sur leurs couleurs; ces images colorées du Soleil que

l'œil ébloui & trop fortement ébranlé porte par-tout, ſont des couleurs du même genre que celles que nous venons de décrire, & l'explication de leurs apparences dépend de la même théorie.

Je n'entreprendrai pas de donner ici les idées qui me ſont venues ſur ce ſujet; quelqu'aſſuré que je ſois de mes expériences, je ne ſuis pas aſſez certain des conſéquences qu'on en doit tirer, pour oſer rien haſarder encore ſur la théorie de ces couleurs, & je me contenterai de rapporter d'autres obſervations qui confirment les expériences précédentes, & qui ſerviront ſans doute à éclaircir cette matière.

En regardant fixement & fort long-temps un quarré d'un rouge vif ſur un fond blanc, on voit d'abord naître la petite couronne de verd tendre dont j'ai parlé; enſuite en continuant à regarder fixement le quarré rouge, on voit le milieu du quarré ſe décolorer, & les côtés ſe charger de couleur & former comme un quadre d'un rouge beaucoup plus fort & beaucoup plus foncé que le milieu; enſuite en s'éloignant un peu & continuant toûjours à regarder fixement, on voit le quadre de rouge foncé ſe partager en deux dans les quatre côtés, & former une croix d'un rouge auſſi foncé; le quarré rouge paroît alors comme une fenêtre traverſée dans ſon milieu par une groſſe croiſée & quatre panneaux blancs, car le quadre de cette eſpèce de fenêtre eſt d'un rouge auſſi fort que la croiſée; continuant toûjours à regarder avec opiniâtreté, cette apparence change encore, & tout ſe réduit à un rectangle d'un rouge ſi foncé, ſi fort & ſi vif qu'il offuſque entièrement les yeux; ce rectangle eſt de la même hauteur que le quarré, mais il n'a pas la ſixième partie de ſa largeur: ce point eſt le dernier degré de fatigue que l'œil peut ſupporter; & lorſqu'enfin on détourne l'œil de cet objet, & qu'on le porte ſur un autre endroit du fond blanc, on voit au lieu du quarré rouge réel l'image du rectangle rouge imaginaire exactement deſſinée & d'une couleur verte brillante: cette impreſſion ſubſiſte fort long-temps, ne ſe décolore que peu à peu, & reſte dans l'œil, même après l'avoir

fermé. Ce que je viens de dire du quarré rouge arrive auſſi lorſqu'on regarde très-long-temps un quarré jaune, ou noir, ou de toute autre couleur, on voit de même le quadre jaune ou noir, la croix & le rectangle, & l'impreſſion qui reſte, eſt un rectangle bleu ſi on a regardé du jaune, un rectangle blanc brillant ſi on a regardé un quarré noir, &c.

J'ai fait faire les expériences que je viens de rapporter à pluſieurs perſonnes, elles ont vû comme moi les mêmes couleurs & les mêmes apparences. Un de mes amis m'a aſſuré à cette occaſion, qu'ayant un jour regardé une éclipſe de Soleil par un petit trou, il avoit porté pendant plus de trois ſemaines l'image colorée de cet aſtre ſur tous les objets, que quand il fixoit ſes yeux ſur du jaune brillant, comme ſur une bordure dorée, il voyoit une tache pourpre, & ſur du bleu, comme ſur un toit d'ardoiſe, une tache verte. J'ai moi-même ſouvent regardé le Soleil, & j'ai vû les mêmes couleurs, mais comme je craignois de me faire mal aux yeux en regardant cet aſtre, j'ai mieux aimé continuer mes expériences ſur des étoffes colorées, & j'ai trouvé qu'en effet ces couleurs accidentelles changent en ſe mêlant avec les couleurs naturelles, & qu'elles ſuivent les mêmes règles pour les apparences; car lorſque la couleur verte accidentelle produite par le rouge naturel tombe ſur un fond rouge brillant, cette couleur verte devient jaune, ſi la couleur accidentelle bleue produite par le jaune vif tombe ſur un fond jaune, elle devient verte; en ſorte que les couleurs qui réſultent du mélange de ces couleurs accidentelles avec les couleurs naturelles, ſuivent les mêmes règles & ont les mêmes apparences que les couleurs naturelles dans leur compoſition & dans leur mélange avec d'autres couleurs naturelles.

Ces obſervations pourront être de quelque utilité pour la connoiſſance des incommodités des yeux, qui viennent probablement d'un grand ébranlement cauſé par l'impreſſion trop vive de la lumière; une de ces incommodités eſt de voir toûjours devant ſes yeux des taches colorées, des cercles blancs ou des points noirs, comme des mouches qui voltigent.

J'ai ouï bien des perſonnes ſe plaindre de cette eſpèce d'incommodité, & j'ai lû dans quelques Auteurs de Médecine, que la goutte ſerène eſt toûjours précédée de ces points noirs; je ne ſçais pas ſi leur ſentiment eſt fondé ſur l'expérience, car j'ai éprouvé moi-même cette incommodité, j'ai vû des points noirs pendant plus de trois mois, en ſi grande quantité que j'en étois fort inquiet; j'avois apparemment fatigué mes yeux en faiſant & en répétant trop ſouvent les expériences précédentes, & en regardant quelquefois le Soleil, car les points noirs ont paru dans ce même temps, & je n'en avois jamais vû de ma vie; mais enfin ils m'incommodoient tellement, ſur-tout lorſque je regardois au grand jour des objets fortement éclairez, que j'étois contraint de détourner les yeux; le jaune ſur-tout m'étoit inſupportable, & j'ai été obligé de changer des rideaux jaunes dans la chambre que j'habitois, & d'en mettre de verds; j'ai évité de regarder toutes les couleurs trop fortes & tous les objets brillans, peu à peu le nombre des points noirs a diminué, & actuellement je n'en ſuis plus incommodé. Ce qui m'a convaincu que ces points noirs viennent de la trop forte impreſſion de la lumière, c'eſt qu'après avoir regardé le Soleil, j'ai toûjours vû une image colorée que je portois plus ou moins long temps ſur tous les objets, & ſuivant avec attention les différentes nuances de cette image colorée, j'ai reconnu qu'elle ſe décoloreit peu à peu, & qu'à la fin je ne portois plus ſur les objets qu'une tache noire, d'abord aſſez grande, qui diminuoit enſuite peu à peu, & ſe réduiſoit enfin à un point noir.

Je vais rapporter à cette occaſion un fait qui eſt aſſez remarquable, c'eſt que je n'étois jamais plus incommodé de ces points noirs que quand le ciel étoit couvert de nuées blanches, ce jour me fatiguoit beaucoup plus que la lumière d'un ciel ſerein, & cela parce qu'en effet la quantité de lumière réfléchie par un ciel couvert de nuées blanches, eſt beaucoup plus grande que la quantité de lumière réfléchie par l'air pur, & qu'à l'exception des objets éclairez immédiatement par les rayons du Soleil, tous les autres objets qui ſont dans

l'ombre, ſont beaucoup moins éclairez que ceux qui le ſont par la lumière réfléchie d'un ciel couvert de nuées blanches.

Avant que de terminer ce Mémoire, je crois devoir encore annoncer un fait qui paroîtra peut-être extraordinaire, mais qui n'en eſt pas moins certain, & que je ſuis fort étonné qu'on n'ait pas obſervé, c'eſt que les ombres des corps qui par leur eſſence doivent être noires, puiſqu'elles ne ſont que la privation de la lumière, que les ombres, dis-je, ſont toûjours colorées au lever & au coucher du Soleil; j'ai obſervé cet été plus de trente aurores & autant de ſoleils couchans, toutes les ombres qui tomboient ſur du blanc, comme ſur une muraille blanche, étoient quelquefois vertes & ſouvent bleues, & d'un bleu auſſi vif que le plus bel azur. J'ai fait voir ce phénomène à pluſieurs perſonnes qui en ont été auſſi ſurpriſes que moi; la ſaiſon n'y fait rien, car il n'y a pas huit jours que j'ai encore vû des ombres bleues, & quiconque voudra ſe donner la peine de regarder l'ombre de l'un de ſes doigts au lever ou au coucher du Soleil ſur un morceau de papier blanc, verra comme moi cette ombre bleue. Je ne ſçache pas qu'aucun Aſtronome, qu'aucun Phyſicien, que perſonne, en un mot, ait parlé de ce phénomène, & j'ai cru qu'en faveur de la nouveauté on me permettroit de donner le précis de cette obſervation.

Au mois de Juillet dernier, comme j'étois occupé de mes couleurs accidentelles, & que je cherchois à voir le Soleil, dont l'œil ſoûtient mieux la lumière à ſon coucher qu'à toute autre heure du jour, pour reconnoître enſuite les couleurs & les changemens de couleurs cauſez par cette impreſſion, je remarquai que les ombres des arbres qui tomboient ſur une muraille blanche, étoient vertes; j'étois dans un lieu élevé, & le Soleil ſe couchoit dans une gorge de montagne, en ſorte qu'il me paroiſſoit fort abaiſſé au deſſous de mon horizon; le ciel étoit ſerein, à l'exception du couchant qui, quoiqu'exempt de nuages, étoit chargé d'un rideau tranſparent de vapeurs d'un jaune rougeâtre, le Soleil lui-même étoit fort rouge, & ſa grandeur apparente au moins quadruple de ce

qu'elle est à midi ; je vis donc très-distinctement les ombres des arbres qui étoient à 20 & 30 pieds de la muraille blanche, colorées d'un verd tendre tirant un peu sur le bleu ; l'ombre d'un treillage qui étoit à 3 pieds de la muraille, étoit parfaitement dessinée sur cette muraille, comme si on l'avoit nouvellement peinte en verd de gris : cette apparence dura près de 5 minutes, après quoi la couleur s'affoiblit avec la lumière du Soleil, & ne disparut entièrement qu'avec les ombres. Le lendemain au lever du Soleil j'allai regarder d'autres ombres sur une autre muraille blanche, mais au lieu de les trouver vertes comme je m'y attendois, je les trouvai bleues, ou plutôt de la couleur de l'indigo le plus vif ; le ciel étoit serein, & il n'y avoit qu'un petit rideau de vapeurs jaunâtres au levant, le Soleil se levoit sur une colline, en sorte qu'il me paroissoit élevé au dessus de mon horizon, les ombres bleues ne durèrent que 3 minutes, après quoi elles me parurent noires ; le même jour je revis au coucher du Soleil les ombres vertes, comme je les avois vûes la veille. Six jours se passèrent ensuite sans pouvoir observer les ombres au coucher du Soleil, parce qu'il étoit toujours couvert de nuages ; le septième jour je vis le Soleil à son coucher, les ombres n'étoient plus vertes, mais d'un beau bleu d'azur, je remarquai que les vapeurs n'étoient pas fort abondantes, & que le Soleil ayant avancé pendant sept jours, se couchoit derrière un rocher qui le faisoit disparoître avant qu'il put s'abaisser au dessous de mon horizon. Depuis ce temps j'ai très-souvent observé les ombres, soit au lever, soit au coucher du Soleil, & je ne les ai vûes que bleues, quelquefois d'un bleu fort vif, d'autres fois d'un bleu pâle, d'un bleu foncé, mais constamment bleues, & tous les jours bleues. Cette observation m'a engagé à faire quelques recherches sur la lumière du Soleil levant & du Soleil couchant, & sur la lumière qui passe à travers différens milieux colorez, dont je rendrai compte à l'Académie dans un autre Mémoire.

EXTRAIT
DE QUELQUES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES, *Faites au Collége Mazarin pendant l'année 1743.*

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

LES Observations suivantes ont été faites dans une petite tour bâtie exprès sur des voûtes très-solides à côté du dome de la Chapelle du Collége Mazarin. Suivant quelques opérations géométriques que j'ai faites, le milieu de cette tour est éloigné de 17 toises à l'orient de la Méridienne de l'Observatoire, & elle est à 1189 toises $\frac{1}{2}$ plus au Nord, qui valent 1′ 15″.

Les instrumens dont je me suis servi, sont une excellente Pendule faite par M. Julien le Roi, & un Quart-de-cercle construit par M. Langlois, il a 3 pieds de rayon, & une lunette longue de 5 pieds, garnie d'un micromètre, les divisions sont des points très-fins marquez de 10 en 10 minutes; on n'a rien oublié dans sa construction de tout ce qui pouvoit le rendre solide & commode, on y a mis un clou d'or au centre, un garde-filet, une verge de fer, &c. pareils à ceux dont on trouve la description & les usages dans le Livre de la *Méridienne de Paris, vérifiée par de nouvelles observations.* *Troisième part. p.* [illegible]

Pour suspendre le plomb du centre, je ne me sers pas de fil d'argent, à cause de la petitesse du rayon de cet instrument, ni de cheveu, parce qu'il ne seroit pas possible de se servir de la cuvette pleine d'eau, qui sert à arrêter les oscillations du plomb, car l'eau pénétrant le long du cheveu l'alonge en très-peu de temps & fait descendre le plomb jusqu'au fond de la cuvette, où il s'arrête; mais j'ai noué une boucle de cheveux engagée dans l'aiguille du centre, à un fil de pite très-délié & un peu ciré, afin que ses poils ne frottent pas contre les parois du garde-filet, ce fil est noué à un

autre bout de cheveu noir un peu au deſſus du limbe, ainſi les deux extrémités de mon fil ſont de cheveux, mais ils ſont trop courts pour s'alonger conſidérablement par l'humidité.

J'ai éprouvé ſouvent que cet inſtrument étant dans le plan du Méridien, & le filet battant ſur un des points de la diviſion, l'intervalle des retours des Fixes au fil vertical de la lunette étoit toûjours le même, & que le fil répondoit toûjours exactement ſur le même point; ce qui eſt une preuve de la ſolidité de la conſtruction de l'inſtrument & de celle du lieu où j'ai fait mes Obſervations.

Je ne rapporterai ici que quelques-unes des Obſervations les plus intéreſſantes, & auxquelles les Aſtronomes s'attachent plus particulièrement à préſent. Je me propoſe même de rendre compte tous les ans à l'Académie de celles de cette eſpèce que j'aurai faites pendant le cours de chaque année, afin qu'on les puiſſe comparer, & en faire l'uſage qu'on jugera à propos. L'Aſtronomie auroit fait encore de plus grands progrès qu'elle n'en a faits, ſi les Obſervateurs avoient communiqué plus ſouvent & plus en détail leurs Obſervations, & ſi la plûpart ne s'étoient pas contentez d'en publier ſeulement les réſultats. Il eſt cependant bien certain qu'un Aſtronome exact n'employera jamais une obſervation pour déterminer un élément important, à moins qu'il ne la voie accompagnée de toutes les circonſtances néceſſaires pour la rendre déciſive, & qu'un ſimple réſultat ne lui ſervira tout au plus que pour vérifier ce qu'il aura déterminé.

Le Quart-de-cercle dont je me ſuis ſervi n'ayant été achevé que dans le mois de Mai 1743, je n'ai pû faire d'obſervations exactes avant ce temps, c'eſt ce qui fait que je n'en puis rapporter ici qu'un aſſez petit nombre.

ARTICLE I.

Sur la Comète du mois de Février de cette année.

Des deux Comètes qui ont paru cette année au mois de Février & au mois d'Août, je n'ai vû que la première.

M. Maraldi

M. Maraldi l'avoit découverte le 12, je m'apprêtai à l'observer le 13, mais comme sa lumière étoit fort foible il ne me fut pas possible de déterminer exactement sa situation dans le ciel. L'incommodité de la saison & un gros rhume que j'eus alors m'empêchèrent de la suivre. Pour y suppléer je vais rapporter un extrait d'une lettre de M. Zanotti Professeur d'Astronomie à Boulogne, où il l'a observée plusieurs fois.

« Je vous envoie les longitudes & latitudes de la dernière Comète que nous avons observée cette année, en vous avertissant qu'elles ne peuvent pas être des plus exactes, à cause de la grande difficulté de l'observer. La foiblesse de sa lumière la faisoit paroître comme un petit nuage, ou comme une fumée; on ne la reconnoissoit que par une petite queue à l'opposite du Soleil.

			Longitude.		*Latitude sept.*	
Le 12 Février 1743	à 11h	6'	0d	46' ♍	43d	3'
Le 14	à 8	14	6	0	32	46
Le 20	à 8	15	11	26	18	57
Le 21	à 7	46	11	49	17	39
Le 23	à 7	31	12	21	15	44
Le 26	à 8	30	12	57	13	25
Le 28	à 8	43	13	8	12	31

Outre ces observations nous en avions fait encore quelques autres, mais qui ne s'accordent pas avec celles-ci, soit par quelqu'erreur commise dans l'observation, soit parce que nous n'avons pû reconnoître avec évidence l'étoile à laquelle nous avions comparé la Comète avec le micromètre. »

ARTICLE II.

Observation de la Conjonction de Mars & de Saturne.

Mars s'est trouvé cette année en Conjonction avec Saturne & Jupiter dans la Constellation du Lion, & même proche de la plus belle étoile de cette Constellation, ce qui a fait un spectacle assez curieux, pour être remarqué par les personnes les moins attentives aux phénomènes célestes.

Le 14 Mai ayant trouvé par plufieurs hauteurs correfpondantes le midi vrai à ma pendule à 11h 50′ 57″, j'arrêtai mon quart-de-cercle à peu près dans le plan du méridien, & j'obfervai le paffage de Mars au fil vertical de la lunette à . . . . 6h 38′ 8″ temps vrai.

& celui de Saturne à 6 42 43½:

Donc différence d'afcenfion droite en temps 0 4 35½,

qui valent 1d 9′ 3″ dont Mars étoit plus occidental.

Avec le micromètre je trouvai la différence de déclinaifon de 18′ 53″, dont Mars étoit plus feptentrional.

J'obfervai encore ce même jour plufieurs paffages de Mars & de Saturne par les fils d'un réticule ordinaire placé au foyer d'une lunette de 3 pieds, & je déterminai qu'à 8h 30′ temps vrai, la différence d'afcenfion droite de ces deux planètes étoit de 1d 7′ 11″, & la différence de déclinaifon 17′ 51″.

Le 15 Mai je trouvai le midi vrai à ma pendule, par fept hauteurs correfpondantes, à 11h 50′ 58″¾, & le foir je fis avec le réticule les obfervations fuivantes.

Temps vrai & corrigé.				
à	8h	42′	59″	Paffage de Mars par les trois fils de la partie inférieure.
	8	43	54½	
	8	44	49½	
à	8h	46′	42″½	Paffage de Saturne par les trois mêmes fils du même côté.
	8	47	0	
	8	47	18	
à	8h	50′	36″	Paffage de Mars par les trois fils de la partie fupérieure.
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
	8	51	14½	
	8	[illegible]	4[illegible]	Paffage de Saturne par les trois fils de la partie fupérieure.
	[illegible]	54	1½	
	[illegible]	54	22	

Par ces obfervations & en prenant un milieu, je conclus

qu'à 8h 48′ de temps vrai, Mars étoit plus occidental que Saturne, de 0d 46′ 26″, & plus ſeptentrional de 9′ 11″.

Le 16 Mai, le midi vrai à la pendule par neuf hauteurs correſpondantes, à 11h 51′ 0″$\frac{1}{4}$. Le ſoir ayant remis mon quart-de-cercle à peu près dans le plan du méridien, j'obſervai

	Temps vrai.				*Hauteur apparente.*		
à	6h	22′	23″	Régulus au fil vertical	54d	22′	12″
	6	33	0	Mars au même fil.	54	38	37
	6	34	49	Saturne au même fil	54	37	43

Les hauteurs ont été priſes avec le micromètre, le fil à plomb battant toûjours ſur le point 54d 20′ de la diviſion.

Il ſuit de là qu'à 6h 33′ temps vrai, Mars étoit plus oriental que Régulus, de 2d 39′ 42″ en aſcenſion droite, & plus ſeptentrional de 16′ 25″; & qu'en même temps il étoit plus occidental que Saturne de 27′ 20″, & plus ſeptentrional de 54″.

Le 17 Mai, midi à la pendule par ſept hauteurs correſpondantes, à 11h 51′ 0″$\frac{1}{4}$ comme la veille. Le ſoir je ne pus voir Régulus au méridien, mais j'obſervai le paſſage de Mars par le fil vertical de la lunette du quart-de-cercle dirigé à peu près au méridien, à 6h 30′ 36″ temps vrai, & celui de Saturne à 6h 31′ 1″; de ſorte que ces deux planètes ne différoient en aſcenſion droite que de 6′ 16″. Je ne pus alors prendre leur différence de déclinaiſon, mais la nuit étant venue j'obſervai avec le réticule

	Temps vrai.			
à	10h	9′	52″	Paſſage de Régulus par les trois fils de la partie ſupérieure.
	10	10	41$\frac{1}{2}$	
	10	11	31	
à	10h	22′	35″	Paſſage de Mars par les mêmes fils de la partie ſupérieure.
	10	23	3$\frac{1}{2}$	
	10	23	32	
à	10h	23′	1″$\frac{1}{2}$	Paſſage de Saturne par les trois fils de la partie inférieure.
	10	23	13$\frac{1}{2}$	
	10	23	25	

De là je conclus qu'à 10h 23′ temps vrai, Mars étoit plu

oriental que Régulus, de 3^d 6′ 0″ en ascension droite, & plus septentrional de 5′ 7″; & qu'en même temps il étoit plus occidental que Saturne de 2′ 31″, & plus austral de 9′ 52″.

Le 18 Mai, jour de la Conjonction, je trouvai par cinq hauteurs correspondantes, que le midi vrai étoit à 11^h 51′ 1″$\frac{1}{2}$; le temps resta couvert pendant le passage des deux planètes au méridien, mais le soir j'observai avec le réticule

Temps vrai.				
à	8^h	8′	0″	Passage de Saturne par les trois fils inférieurs.
	8	8	53$\frac{1}{4}$	
	8	9	46$\frac{1}{2}$	
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Passage de Mars par les trois fils supérieurs.
	8	9	57$\frac{1}{2}$	
	8	10	20	
à	8^h	14′	51″	Passage de Saturne par les trois fils inférieurs.
	8	15	36$\frac{2}{3}$	
	[illegible]	[illegible]	22	
à	8^h	16′	15″$\frac{2}{3}$	Passage de Mars par les trois fils supérieurs.
	8	16	44$\frac{1}{3}$	
	8	17	13	

Donc par un milieu, à 8^h 14′ temps vrai, Mars étoit plus oriental que Saturne, de 0^d 16′ 32″ en ascension droite, & plus austral de 18′ 13″ en déclinaison.

Le 19 Mai le mauvais temps m'empêcha d'observer des hauteurs du Soleil, mais ma pendule étant réglée plus exactement qu'il n'étoit nécessaire, par les observations faites les jours precédens, j'arrêtai le soir mon quart-de-cercle près du plan du méridien, & j'observai

	Temps vrai.				Hauteur mérid. appar.		
à	6^h	10′	25″	Régulus au fil vertical.	54^d	22′	11″$\frac{1}{2}$
	6	23	12$\frac{1}{2}$	Saturne au même fil.	54	35	34$\frac{1}{2}$
	6	25	36	Mars au même fil.	54	8	47

Les hauteurs ont été prises comme celles du 16.

Il résulte de ces observations, que le 19 Mai à 6^h 25′ 30″

du ſoir, Mars étoit plus oriental en aſcenſion droite que Régulus, de 3ᵈ 48′ 22″, & plus auſtral de 13′ 24″½; & qu'en même temps il étoit plus oriental que Saturne de 35′ 58″, & plus auſtral de 26′ 57″½.

Voici maintenant le calcul des circonſtances de cette Conjonction;

1° En comparant l'obſervation du 17 à 10ʰ 23′ avec celle du 18 à 8ʰ 14′, je trouve la Conjonction en aſcenſion droite, le 17 à 13ʰ 12′.

Par la comparaiſon des obſervations du 16 à 6ʰ 33′, & du 17 à 10ʰ 23′ . . . . 13 16.

Par celles du 18 à 8ʰ 14′, & du 19 à 6ʰ 25′½. . . . . . 13 21.

Et par un milieu, la Conjonction s'eſt faite à 13ʰ 16′ temps vrai.

2° En comparant de même les différences de déclinaiſons obſervées aux mêmes inſtans, on trouve que Mars étoit plus auſtral que Saturne, de . . . . 10′ 57″, 10 57, 10 48

Donc par un milieu 10′ 54″.

3° Pour ſçavoir dans quel point du ciel la Conjonction s'eſt faite, j'ai comparé les obſervations de Régulus avec celles de Mars, & j'ai trouvé,

Par la comparaiſon des obſervations du 16 à 6ʰ 33′, & du 17 à 10ʰ 23′ Mars étoit au temps de ſa Conjonction en aſcenſion droite avec Saturne, plus oriental que Régulus, de 3ᵈ 8′ 41″, & plus boréal de 3′ 54″.

Par celles du 17 & du 19... 3 8 46 . . . . 3 56.

Par celles du 16 & du 19... 3 9 2 . . . . 3 41.

Donc par un milieu, Mars étoit plus oriental que Régulus, de 3ᵈ 8′ 50″, & plus boréal de 3′ 50″ à l'inſtant de ſa Conjonction en aſcenſion droite avec Saturne.

Si donc on ſuppoſe l'aſcenſion droite de Régulus de 148ᵈ 39′ 43″, & ſa déclinaiſon de 13ᵈ 12′ 52″, telles qu'on les déduit de ſa poſition marquée dans la Connoiſſance des Temps, & qui eſt établie ſur pluſieurs obſervations nouvelles & exactes, le point de l'Equateur où la Conjonction s'eſt faite, eſt celui de 151ᵈ 48′ 33″, la déclinaiſon de Mars étant 13ᵈ 16′ 42″ boréale, & celle de Saturne 13ᵈ 27′ 36″ auſſi boréale.

Je n'ai pas corrigé le lieu vrai de cette étoile par l'aberration,

parce qu'alors Régulus n'en avoit pas en aſcenſion droite, & n'en pouvoit avoir que 6″ ½ en déclinaiſon, quantité trop petite, eu égard à la préciſion avec laquelle la déclinaiſon de cette étoile a été déterminée.

Voilà tout ce qu'on peut déduire immédiatement de ces obſervations, qui ſont auſſi complètes qu'on le puiſſe deſirer; car pour ce qui eſt de la Conjonction en longitude, on ne peut la conclurre qu'en ſuppoſant la poſition de Régulus & l'obliquité de l'Écliptique très-exactement connues, ainſi en ſuppoſant que cette obliquité eſt de 23d 28′ 35″, on trouvera par le calcul qu'à l'inſtant de la Conjonction en aſcenſion droite, Mars étoit dans 29d 6′ 31″ ♌, avec une latitude boréale de 1d 34′ 45″; & que Saturne étoit dans 29d 2′ 41″ ♌, avec une latitude boréale de 1d 44′ 55″; que par conſéquent la Conjonction en longitude avoit précédé celle qui s'eſt faite en aſcenſion droite.

Pour en déterminer la différence, nous prendrons les obſervations du 16 Mai, par leſquelles on trouve à 6h 33′ 0″,

	Aſcenſion droite.	*Déclin. boréale.*		*Longitude.*	*Latitude boréale.*
Régulus. . .	148d 39′ 43″	13d 12′ 52″	Donc	26d 15′ 20″ ♌	0d 27′ 24″
Mars	151 19 25	13 29 17		28 35 32	1 36 25
Saturne . . .	151 46 45	13 28 23		29 0 55	1 44 53

Donc la Conjonction en longitude s'eſt faite 4h 2′ avant la Conjonction en aſcenſion droite, c'eſt-à-dire, à 9h 14′ dans 29d 2′ 27″ ♌, & la diſtance des deux planètes étoit alors de 9′ 57″; de ſorte que la latitude de Mars étoit de 1d 34′ 58″ boréale, & celle de Saturne de 1d 44′ 55″. Suivant les obſervations de M. Caſſini la Conjonction en longitude s'eſt faite le 17 à 9h 23′ 25″ dans 29d 2′ 37″ ♌, la latitude de Saturne étant 1d 44′ 46″, & celle de Mars de 1d 34′ 42″.

ARTICLE III.

Observation du passage du Soleil par le parallèle d'Arcturus.

Le 22 Mai j'arrêtai mon quart-de-cercle à peu près dans le plan du méridien, & ayant fait battre le fil à plomb sur le point de 61^d 40' de la division, j'observai le passage du centre du Soleil par le fil vertical de la lunette à 11^h 50' 37" $\frac{3}{4}$, la hauteur du bord supérieur 61^d 46' 8" $\frac{1}{2}$.

Ensuite à 9^h 58' 10" $\frac{1}{2}$ du soir, Arcturus passa par le même fil.

Le 23 Mai les nuages m'empêchèrent d'observer le passage des deux bords du Soleil, je pris néanmoins avec le micromètre la hauteur du bord inférieur, de 61^d 26' 18".

A 9^h 54' 16" $\frac{1}{2}$ ou 17, Arcturus passa au fil vertical, sa hauteur étant de 61^d 41' 8".

Le 24 Mai à 11^h 50' 50" $\frac{1}{2}$, le centre du Soleil au même fil, & la hauteur du bord inférieur 61^d 37' 49".

A 9^h 50' 22" Arcturus au même fil, sa hauteur 61^d 41' 8" $\frac{1}{2}$.

Pendant ces trois jours l'instrument n'a pas été remué, & le fil à plomb est toûjours resté exactement sur le même point de 61^d 40'. Les hauteurs rapportées dans cette observation sont telles qu'elles ont été observées sans avoir égard à la réfraction, ni à l'erreur de la position de l'axe de la lunette à l'égard du premier point de la division.

Depuis le 24 Mai je ne pus avoir l'heure par des hauteurs correspondantes, jusqu'au 1er Juin, auquel jour je déterminai le midi à ma pendule à 11^h 52' 32" $\frac{1}{2}$; mais comme cette horloge va très-uniformément, ces observations sont plus que suffisantes pour déterminer le passage du Soleil par le parallèle d'Arcturus.

La révolution des Fixes étant entre le 22 & le 23 Mai,

de 23ʰ 56′ 6″, & entre le 23 & le 24 de 23ʰ 56′ 5″½, il eſt aiſé d'en conclure que le 22 Mai à midi, le centre du Soleil étoit plus oriental qu'Arcturus, de 152ᵈ 17′ 54″ en aſcenſion droite, & que ſon bord ſupérieur étoit plus boréal de 5′ 0′; & que le 24 Mai à midi le centre du Soleil étoit plus occidental de 150ᵈ 17′ 18″, & ſon bord inférieur plus auſtral de 3′ 19″.

Le mauvais temps qu'il a fait au mois de Juillet, n'a pas permis d'obſerver le retour du Soleil par ce même parallèle.

ARTICLE IV.

Obſervation de la Conjonction de Mars & de Jupiter.

Je n'ai pû faire une obſervation auſſi complète de cette Conjonction que de celle de Mars & de Saturne, tant à cauſe du mauvais temps, que parce que quelques affaires m'ont appellé à la campagne; cependant comme j'ai déterminé la poſition reſpective de ces deux planètes par des obſervations très-exactes, faites dans le temps qu'elles étoient fort proches de la Conjonction, je vais les rapporter ici.

Le 1ᵉʳ Juin je trouvai par quatre hauteurs correſpondantes, le midi vrai à ma pendule à 11ʰ 52′ 32″½, & le ſoir ayant vérifié la poſition des fils horizontaux & verticaux de la lunette de mon quart-de-cercle, j'obſervai

TEMPS VRAI & CORRIGÉ.		Différence d'aſc. droite, dont Mars eſt plus occidental que Jupiter.	Différence de déclinaiſ. dont Mars eſt plus auſtr. que Jupit.
Le fil à plomb battant ſur 22ᵈ 10′ de la diviſion.			
à 10ʰ 27′ 29″ Mars au vertical			
10 28 0 Mars à l'horizontal	Donc à 10ʰ 28′	0ᵈ 6′ 49″	1′ 46″
10 28 2½ Jupiter au vertical			
10 28 19 Jupiter à l'horizontal			
Le fil à plomb battant ſur 20ᵈ 20′.			
à 10ʰ 39′ 11″½ Mars au vertical			
10 39 15½ Mars à l'horizontal	Donc à 10ʰ 39′	0ᵈ 6′ 39″	1′ 38″
10 39 34½ Jupiter à l'horizontal			
10 39 44 Jupiter au vertical			

TEMPS VRAI & CORRIGÉ.

Temps vrai & corrigé				Différences d'ascension droite, dont Mars est plus occidental que Jupiter.	Différences de [illegible] austr. que Jupit.
Le fil à plomb battant sur 19^d 40′ de la division.					
à 10^h 42′ 23″½	Mars au vertical				
10 43 20	Mars à l'horizontal				
10 42 56	Jupiter au vertical		Donc à 10^h 43′	0^d 6′ 50″	1′ 35″
10 43 39½	Jupiter à l'horizontal				
Le fil à plomb battant sur 18^d 30′.					
à 10^h 49′ 42″	Mars au vertical				
10 50 29	Mars à l'horizontal				
10 50 14½	Jupiter au vertical		Donc à 10^h 50′	0^d 6′ 39″	1′ 37″½
10 50 48	Jupiter à l'horizontal				
Le fil battant sur 5^d 40′.					
à 12^h 8′ 46″½	Mars au vertical				
12 9 11½	Mars à l'horizontal				
12 9 10½	Jupiter au vertical		Donc à 12^h 9′	0^d 5′ 16″	0′ 57″
12 9 28½	Jupiter à l'horizontal				
Le fil battant sur 5^d 9′ 50″.					
à 12^h 12′ 22″½	Mars à l'horizontal				
12 12 37½	Mars au vertical				
12 12 38½	Jupiter à l'horizontal		Donc à 12^h 12′½	0^d 5′ 1″	0′ 52″
12 13 0½	Jupiter au vertical				

Le lendemain 2 Juin je trouvai par cinq hauteurs correspondantes le midi vrai à ma pendule à 11^h 52′ 44″; le temps s'est entièrement couvert sur les 2 heures ½, & ne se découvrit que sur les 9 heures du soir, contre toutes les apparences qui m'avoient fait désespérer de pouvoir observer ce jour-là ces deux planètes.

Pour suppléer au défaut des observations que je ne fis pas, on pourra se servir de celles de M. Cassini, qui détermina ce jour-là à Thury, que Mars étoit plus oriental que Jupiter, à 9^h 47′ 10″, de 53″½ de temps, ou de 13′ 34″ de degré, & plus méridional de 6′ 13″.

ARTICLE V.

Observation du Soleil dans son Apogée.

Les Astronomes ont reconnu que les observations du Soleil les plus importantes, sont celles qui sont faites lorsqu'il se trouve dans la ligne de ses apsides & dans ses longitudes moyennes, parce qu'elles servent à établir tous les élémens de sa théorie avec toute la précision possible. Nous n'avons encore guère d'observations qui aient été faites dans ces circonstances avec toute la subtilité de l'Astronomie moderne: en voici une qu'il m'a réussi de faire le 1er Juillet de cette année, & dont j'ai eu la correspondante au mois de décembre.

J'ai observé avec mon quart-de-cercle des hauteurs correspondantes du Soleil & d'Arcturus. On ne sera pas surpris de l'accord qu'on y trouvera, si on fait attention à la longueur de la lunette dont je me suis servi, & à la facilité avec laquelle on fait battre le filet sur les points de la division de mon instrument.

Hauteurs correspondantes du bord supérieur du Soleil.

Le 1er Juillet.	Matin.		Soir.	Donc Midi moyen.
Fil supérieur	8h 14′ 51″½	[illegible]	3h 42′ 24″½	11h 58′ 38″
[illegible]	8 15 [illegible]		3 41 [illegible]	11 [illegible]
Fil inférieur.	8 16 25½		3 40 51½	11 58 38½
[illegible]	[illegible]	4[illegible]	[illegible]	[illegible]
Fil du milieu. . . .	8 18 44		3 38 33½	11 58 38¼
Fil supérieur..	8h 21′ 3″½ ou 4	40d 50′	3h 36′ 14″	11h 58′ 38″¾
Fil du milieu.	8 21 50		3 35 28½	11 58 39¼

Donc en prenant un milieu, midi moyen à . . . . . 11h 58′ 38″½.

[illegible] . . . . 2 [illegible]

Donc midi vrai à la pendule à . . . . 11h 58′ 40″ 40‴.

Hauteurs correſpondantes d'Arcturus.

	Soir.		Soir.	Donc Paſſage au Méridien.
Fil du milieu. . . .	$4^h\ 34'\ 59''\frac{1}{2}$	$46^d\ 20'$	$10^h\ 8'\ 50''$	. . . . . $7^h\ 21'\ 54''\frac{1}{4}$
Fil du micromètre.	4 35 $19\frac{1}{2}$		10 8 30	. . . . . 7 21 $54\frac{1}{4}$
Fil du milieu. . . .	$4^h\ 38'\ 21''$	$46^d\ 50'$	$10^h\ 5'\ 28''\frac{1}{2}$	. . . . . $7^h\ 21'\ 54''\frac{3}{4}$
Fil du micromètre.	4 38 41		10 5 $8\frac{3}{4}$	. . . . . 7 21 $54\frac{7}{8}$
Fil du milieu. . . .	$4^h\ 41'\ 44''$	$47^d\ 20'$	$10^h\ 2'\ 5''$	. . . . . $7^h\ 21'\ 54''\frac{5}{8}$
Fil du micromètre.	4 42 $4\frac{1}{2}$		10 1 45	. . . . . 7 21 $54\frac{3}{4}$
Fil du milieu. . . .	$4^h\ 45'\ 10''\frac{1}{2}$	$47^d\ 50'$	$9^h\ 58'\ 39''\frac{1}{2}$	. . . . . $7^h\ 21'\ 55''$
Fil du micromètre.	4 45 $30\frac{1}{2}$		9 58 $19\frac{1}{2}$	. . . . . 7 21 55

Donc par un milieu, Paſſage d'Arcturus au Méridien à . . $7^h\ 21'\ 54''\ 48'''$.

Le lendemain 2 Juillet le temps ne me permit d'obſerver des hauteurs du Soleil que le matin, mais comme elles ſont correſpondantes à celles que j'avois priſes la veille, elles ſont plus que ſuffiſantes : les voici.

Hauteurs du bord ſupérieur du Soleil.

	Matin.		Donc Minuit moyen.
Fil du milieu. . . .	$8^h\ 16'\ 5''\frac{1}{2}$	$39^d\ 50'$	. . . . . $11^h\ 58'\ 52''$
Fil inférieur.	8 16 $53\frac{1}{2}$		. . . . . 11 58 52
Fil ſupérieur	$8^h\ 18'\ 25''\frac{1}{2}$	$40^d\ 20'$	. . . . . $11^h\ 58'\ 52$
Fil du milieu. . . .	8 19 11		. . . . . 11 58 $52\frac{1}{4}$
Fil inférieur.	8 19 $55\frac{1}{2}$		
Fil ſupérieur	$8^h\ 21'\ 30''\frac{1}{2}$	$40^d\ 50'$	. . . . . $11^h\ 58'\ 52''\frac{1}{2}$
Fil du milieu. . . .	8 22 $16\frac{1}{2}$		. . . . . 11 58 $52\frac{1}{2}$
Fil inférieur.	8 23 5		

Ayant comparé ces obſervations à celles qui ont été faites le 1er Juillet au ſoir, on en conclut le minuit moyen, par un milieu, à $11^h\ 58'\ 52''\frac{1}{4}$ à la pendule : retranchant $6''\ 16'''$ pour l'équation qui convient au changement en déclinaiſon dans l'intervalle de $8^h\ 19'\ 30''$, on a le vrai minuit

à 11^h 58′ 46″, & par conséquent la moitié de l'intervalle du retour du Soleil au Méridien, de 12^h 0′ 5″ $\frac{1}{3}$.

Retranchant 11^h 58′ 40″ 40‴ midi vrai le 1er Juillet, de 7^h 21′ 54″ 48‴ passage d'Arcturus au méridien, on a 7^h 23′ 14″ 8‴ de la pendule pour la différence d'ascension droite entre le Soleil & Arcturus le 1er Juillet à midi; laquelle à raison de 12^h 0′ 5″ 20‴ pour 180 degrés, répond à 110^d 47′ 43″, dont le Soleil étoit plus occidental qu'Arcturus au temps du passage de cette étoile par le méridien, qui est arrivé à 7^h 23′ 11″ temps vrai.

ARTICLE VI.

Observation du passage du Soleil par le parallèle de Procyon.

Le 7 Septembre je plaçai mon quart-de-cercle à peu près dans le plan du méridien, & ayant fait répondre le fil à plomb sur le point de 47^d 0′ de la division, je le laissai dans cet état pendant deux jours, & j'observai

à 8^h 16′ 42″ $\frac{1}{2}$ du matin à la pendule, passage de Procyon par le fil vertical de la lunette, sa hauteur apparente. . . . . 47^d 1′ 21″ $\frac{1}{2}$.

à 11^h 51′ 31″ } les deux bords du Soleil au même fil, la hauteur
11 53 40 } apparente du bord inférieur. . . . 47^d 3′ 26″ $\frac{1}{2}$.

Le 8 Septembre

à 8^h 12′ 47″ Procyon au fil vertical. Haut. appar. 47^d 1′ 24″ $\frac{1}{2}$.

La révolution des Fixes étant, suivant ces observations, de 23^h 56′ 4″ $\frac{1}{2}$, & Procyon ayant passé le 7 Septembre 3^h 35′ 53″ avant le Soleil, il est facile d'en conclurre que la différence d'ascension droite entre Procyon & le centre du Soleil, étoit ce jour-là à midi de 54^d 7′ 6″, & que le bord inférieur étoit alors plus septentrional que cette étoile, de 2′ 5″.

Si donc on suppose que le Soleil ait fait 22′ 35″ $\frac{1}{2}$ en déclinaison dans l'intervalle du 7 au 8 Septembre, ce que

l'on déduit plus exactement de la théorie du Soleil, qu'on ne le feroit des obfervations immédiates, on trouve que le bord inférieur du Soleil a paffé par le parallèle de Procyon le 7 Septembre à $2^h\ 12'\ \frac{3}{4}$.

ARTICLE VII.

Obfervations de la hauteur du bord fupérieur du Soleil dans le Tropique du Capricorne.

	Hauteur du bord fupérieur du Soleil.	Dift. du parall. du ☉ au Trop.	Donc Hauteur folfticiale.
Le 16 Décembre 1743.	$18^d\ 7'\ 11''$	$7'\ 38''$	.... $17^d\ 59'\ 33''$
Le 17	18 4 42	5 9	.... 17 59 33
Le 18	18 2 49	3 11	.... 17 59 38
Le 19	18 1 22	1 43	.... 17 59 39
Le 20	18 0 14	0 39	.... 17 59 35

Par un milieu, hauteur apparente.............. $17^d\ 59'\ 36''$

Erreur de l'inftrument, dont il hauffe.................. $19''$

Donc hauteur corrigée................. $17^d\ 59'\ 17''$

Dans toutes ces obfervations le quart-de-cercle eft toûjours refté arrêté, le filet battant fur le même point de la divifion.

J'ai déterminé l'erreur de l'inftrument par plufieurs obfervations des diftances de la Claire de Perfée au zénith, tant du côté du midi que du côté du nord. Je n'ai pû encore le vérifier à l'horizon, mais indépendamment de cette vérification, il fuit des obfervations que je viens de rapporter, que l'arc de mon quart-de-cercle compris entre le point de 90^d de fa divifion & la hauteur folfticiale apparente du bord fupérieur du Soleil, a été cette année 1743, de $72^d\ 0'\ 43''$.

ARTICLE VIII.

Obfervation de Mercure dans le Soleil.

Les pluies & les brouillards continuels qu'il avoit fait depuis la mi Octobre, faifoient prefque défefpérer de voir cette

annonce Mercure dans le Soleil. L'éclipſe totale de Lune dont nous ne pumes abſolument rien voir pendant la nuit du 1er au 2 Novembre, en étoit encore un mauvais préſage. Je ne laiſſai pas cependant d'obſerver des hauteurs correſpondantes du Soleil le 1er, le 3 & le 5 ; j'apprêtai une bonne lunette de 14 pieds, & j'ajuſtai à celle de mon quart-de-cercle un réticule ordinaire fait avec des fils de ſoie.

Le temps fut aſſez inconſtant pendant la nuit du 4 au 5, mais il ſe nettoya parfaitement vers le lever du Soleil, & il reſta auſſi beau qu'on ait pû le ſouhaiter pendant tout le reſte de la journée.

A 8h 39′ 44″ de temps vrai, je commençai à voir Mercure ſur le bord inférieur du Soleil, ce bord qui n'étoit élevé que de 11 degrés $\frac{1}{4}$ ſur l'horizon après une nuit aſſez humide, étoit fort ondoyant, & l'on n'a guère pû y voir Mercure avec évidence, que lorſqu'il y a été à moitié entré.

A 8h 40′ 38″ il me parut totalement entré, j'héſitai cependant encore pendant 4 à 5″; je m'attachai enſuite à la lunette de mon quart-de-cercle, & pendant tout le temps que Mercure reſta ſur le Soleil, j'en déterminai vingt-quatre poſitions. D'abord pour éviter l'effet des réfractions, j'obſervai les paſſages des bords du Soleil & de Mercure par les fils horizontaux & verticaux de la lunette ; mais depuis 10h $\frac{1}{2}$ juſque vers la ſortie de Mercure, je ne me ſervis plus que du fil vertical & des autres fils inclinez de 45 degrés.

A midi Mercure paſſa au méridien 39″ $\frac{1}{4}$ avant le centre du Soleil, il étoit éloigné du bord inférieur de 10′ 42″, ce que je déterminai avec le micromètre.

A 1h 10′ 3″ Mercure me parut toucher le bord du Soleil pour en ſortir, & à 1h 11′ 58″ il me parut totalement ſorti; à 1h 12′ je fus aſſuré de ne plus le voir ſur le bord du Soleil avec la lunette de 14 pieds.

Pendant toute la durée du paſſage de Mercure ſur le Soleil, je ne remarquai point autour de lui de nébuloſité, il me parut rond & bien terminé, & même plus gros que je ne m'y attendois, car il n'étoit alors éloigné de ſon périhélie que de 2 d.

Le temps se trouvant donc très-bien disposé, je m'appliquai à faire mes observations à mon aise, & le plus scrupuleusement qu'il me fut possible : en voici le détail.

	Temps vrai.			Donc à	Différence en ascens. droite	Différence en déclinaison.
I.	A 9h 2′ 58″	le bord précédent du ☉ au fil vertical				
	9 4 10	Mercure au fil vertical				
	9 4 36	Mercure au fil horizontal		Donc à 9h 4′ 36″	6′ 12″	13′ 4″
	9 4 52	le bord infér. du ☉ au fil horizontal				
II.	9h 15′ 56″	le bord précéd. du Soleil au vertical				
	9 16 49	Mercure à l'horizontal		Donc à 9h 16′ 49″	5′ 4″	12′ 15″
	9 17 6	Mercure au vertical				
	9 17 17	le bord infér. du Soleil à l'horizontal				
III.	9h 20′ 36″ ½	le bord précédent au fil vertical				
	9 21 45	Mercure au vertical				
	9 22 27	Mercure à l'horizontal		Donc à 9h 22′ 27″	4′ 31″	12′ 13
	9 22 59	le bord inférieur à l'horizontal				
	9 23 6	le bord suivant au vertical				
IV.	9h 26′ 31″	le bord précéd. du Soleil au vertical				
	9 27 38	Mercure au vertical				
	9 27 58 ½	Mercure à l'horizontal		Donc à 9h 27′ 58 ½	3′ 58″	11′ 48
	9 28 36 ½	le bord infér. du Soleil à l'horizontal				
	9 28 59 ½	le bord suivant au vertical				
V.	9h 32′ 10″	le bord précédent au fil vertical				
	9 33 16	Mercure au vertical				
	9 33 33	Mercure à l'horizontal		Donc à 9h 33′ 33″	3′ 33	11′ [illegible]
	9 34 15	le bord inférieur à l'horizontal				
	9 34 37 ½	le bord suivant au vertical				
VI.	9h 48′ 49″	le bord précéd. du Soleil au vertical				
	9 49 28 ½	Mercure à l'horizontal		Donc à 9h 49′ 28″ ½	1′ 56″	10′ 57 ½
	9 49 51	Mercure au vertical				
	9 50 27	le bord inférieur à l'horizontal				

VII.

Temps vrai.		Résultat	Difference en ascens. droite	Difference en déclinaison.
A 9h 53′ 43″	le bord précéd. du Soleil au vertical			
9 54 44½	Mercure au vertical			
9 55 2	Mercure à l'horizontal	Donc à 9h 55′ 2″	1′ 3[illegible]	[illegible]
9 56 8	le bord infér. du Soleil à l'horizontal			
9 56 8	le bord suivant au vertical			

VIII.

Temps vrai.		Résultat	Difference en ascens. droite	Difference en déclinaison.
10h 12′ 39″½	le bord précédent au fil vertical			
10 13 8	Mercure à l'horizontal			
[illegible] 3 3[illegible]	Mercure au vertical	Donc à [illegible] 13′ 8″	[illegible]	[illegible]
10 14 37½	le bord inférieur à l'horizontal			
10 15 1½	le bord suivant au vertical			

IX.

Temps vrai.		Résultat	Difference en ascens. droite	Difference en déclinaison.
10h 22′ 5″	le bord précédent au vertical			
10 22 8½	Mercure à l'horizontal	Donc à 10h 22′ 8″½	0′ 57″	9′ 27″
10 22 59½	Mercure au vertical			
10 23 54	le bord inférieur à l'horizontal			

X.

Temps vrai.		Résultat	Difference en ascens. droite	Difference en déclinaison.
10h 26′ 57″	Mercure à l'horizontal			
10 27 16	le bord précédent au vertical			
10 28 9½	Mercure au vertical	Donc à 10h 26′ 57″	1′ 24″	9′ 17″
10 28 51	le bord inférieur à l'horizontal			
10 29 37	le bord suivant au vertical			

XI.

Temps vrai.		Résultat	Difference en ascens. droite	Difference en déclinaison.
10h 33′ 49″	le bord précédent du Soleil au premier oblique.			
[illegible] 34 19	le même bord au vertical			
[illegible] 34 53½	Mercure au premier oblique			
1[illegible] 35 10½	Mercure au vertical	Donc à 10h 35′ 13″½	2′ 8″	9′ 3″
[illegible] 35 20½	Mercure au second oblique.			
[illegible] 36 25	le bord suivant du Soleil au premier oblique.			
10 36 38½	le même bord au vertical			

XII.

Temps vrai.			Différence en [illegible]	Différence en [illegible]
	XII.			
A $10^h 40' 7''\frac{1}{2}$	le bord précédent au premier oblique			
10 40 28	au vertical			
10 40 43	Mercure au premier oblique			
$10\ 41\ 17\frac{1}{2}$	Mercure au vertical	Donc à $10^h 41' 24$	2 37 [illegible]	8 41
$10\ 41\ 37\frac{1}{2}$	Mercure au second oblique			
$10\ 42\ 46\frac{1}{2}$	le bord suivant au premier oblique			
10 42 47	au vertical			
	XIII.			
$10^h 47' 28''$	le bord précéd. au premier oblique			
$10\ 47\ 54\frac{1}{2}$	au vertical			
10 48 17	Mercure au premier oblique			
10 48 42	Mercure au vertical	Donc à $10^h 48' 46''\frac{1}{2}$	$3' 12''$	8 26
10 48 57	Mercure au second oblique			
$10\ 50\ 8\frac{1}{2}$	le bord suivant au premier oblique			
10 50 12	au vertical			
	XIV.			
$11^h 13' 38''\frac{1}{2}$	le bord précéd. au premier oblique			
11 14 12	au vertical			
11 14 38	Mercure au premier oblique			
11 14 52	Mercure au vertical	Donc à $11^h 14\ 53$ [illegible]	$5\ 53\frac{1}{2}$	$7' 19''$
$11\ 15\ 2\frac{1}{2}$	Mercure au second oblique			
11 16 28	le bord suivant au premier oblique			
11 16 28	au vertical			
	XV.			
$11^h 29' 25''$	le bord précédent au premier oblique			
11 29 45	au second oblique			
11 30 3	au vertical			
11 30 28	Mercure au premier oblique			
$11\ 30\ 38\frac{1}{2}$	Mercure au vertical	Donc à $10^h 30' 39''$	$7' 38''$	$6' 41''$
$11\ 30\ 47\frac{1}{2}$	Mercure au second oblique			
$11\ 32\ 18\frac{1}{2}$	le bord suivant au vertical			
11 32 22	au premier oblique			
$11\ 33\ 15\frac{1}{2}$	au second oblique			

Temps vrai.		[illegible] en ascens. droite	[illegible]

XVI.

A 11h 40′ 48″ le bord précédent du Soleil au premier oblique.
11 41 20 au second oblique.
11 41 27½ Mercure au premier oblique
11 41 33 le bord précédent au vertical
11 42 5½ Mercure au vertical
11 42 40 Mercure au second oblique
11 43 48½ le bord suivant au vertical
11 44 11 au premier oblique
11 44 21½ au second oblique

Donc à 11h 42′ 8″	8′ 23″	6′ 5″

XVII.

11h 5[illegible]′ 21⅔″ le bord précédent au vertical
11 58 50⅓ Mercure au vertical à 10′ 42″ du bord inférieur
12 0 37½ le bord suivant au vertical

Donc à 11h 58′ 50″	9′ 50″	5′ 27″

XVIII.

0h 34′ 2″ le bord précédent au premier oblique
0 34 23 Mercure au premier oblique
0 34 44 le bord précédent au vertical
0 35 1 Mercure au vertical
0 35 49 Mercure au second oblique
0 36 54¼ le bord suivant au premier oblique
0 37 0 au vertical

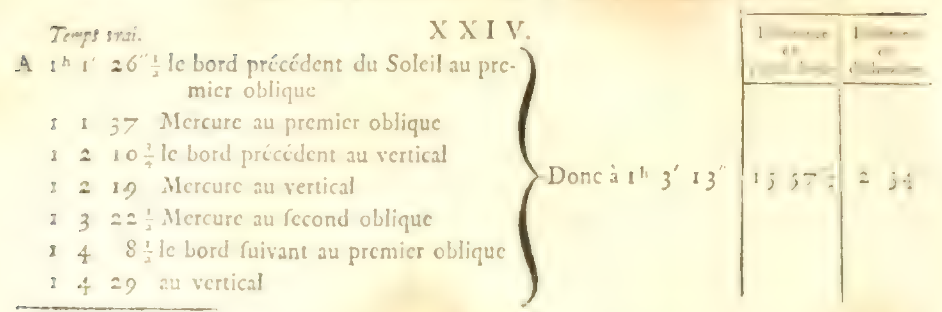
Donc à 0h 34′ 56″	13′ 6″	3′ 38″

XIX.

0h 38′ 11″ le bord précédent du Soleil au premier oblique
0 38 16 au second oblique
0 38 30½ Mercure au premier oblique
0 38 41½ le bord précédent au vertical
0 38 57½ Mercure au vertical
0 39 32 Mercure au second oblique
0 40 58½ le bord suivant au vertical
0 41 2 au premier oblique
0 41 58½ au second oblique

Donc à 0h 38′ 54″	13′ 32″	3′ 36″

Temps vrai.		Différence en ascens. droite	Différence en déclinaison.
XX.			
A $0^h 45' 12''$ le bord précédent du Soleil au premier oblique	Donc à $0^h 45' 53''\frac{1}{2}$	13′ 55″	3′ 26″
0 45 $28\frac{1}{2}$ Mercure au premier oblique			
0 45 44 le bord précédent au vertical			
0 45 58 Mercure au vertical			
0 46 $36\frac{1}{2}$ Mercure au second oblique			
0 47 $59\frac{1}{2}$ le bord suivant au vertical			
0 48 1 au premier oblique			
XXI.			
$0^h 49' 39''\frac{1}{2}$ le bord précéd. au premier oblique	Donc à $0^h 50' 14''\frac{1}{2}$	14′ 32″	3′ 22″
0 49 55 Mercure au premier oblique			
0 50 $6\frac{1}{2}$ le bord précédent au vertical			
0 50 $18\frac{3}{4}$ Mercure au vertical			
0 50 51 Mercure au second oblique			
0 52 $23\frac{1}{2}$ le bord suivant au vertical			
0 52 $26\frac{1}{2}$ au premier oblique			
XXII.			
$0^h 53' 24''\frac{1}{2}$ le bord précédent du Soleil au premier oblique	Donc à $0^h 53' 50''\frac{1}{2}$	15′ 2″	2′ 58″
0 53 $39\frac{1}{2}$ Mercure au premier oblique			
0 53 44 le bord précédent au fil vertical			
0 53 $55\frac{1}{2}$ Mercure au vertical			
0 54 $19\frac{1}{2}$ Mercure au second oblique			
0 56 $1\frac{1}{2}$ le bord suivant au vertical			
0 56 $10\frac{1}{2}$ au premier oblique			
XXIII.			
$0^h 57' 21''$ le bord précédent du Soleil au premier oblique	Donc à $0^h 57' 54''$ [illegible]	15′ 25″	2′ [illegible]
0 57 $33\frac{1}{2}$ Mercure au premier oblique			
0 57 $50\frac{1}{4}$ le bord précédent au vertical			
0 58 $0\frac{1}{4}$ Mercure au vertical			
0 58 $39\frac{1}{2}$ Mercure au second oblique			
1 0 $4\frac{1}{2}$ le bord suivant au premier oblique			
1 0 $8\frac{1}{2}$ au vertical			



XXIV.

Temps vrai.				[illegible]	[illegible]
A 1h 1′ 26″ ½	le bord précédent du Soleil au premier oblique				
1 1 37	Mercure au premier oblique				
1 2 10 ¾	le bord précédent au vertical				
1 2 19	Mercure au vertical		Donc à 1h 3′ 13″	15 57 [illegible]	2 54
1 3 22 ½	Mercure au second oblique				
1 4 8 ½	le bord suivant au premier oblique				
1 4 29	au vertical				

Quoique je n'aie pas marqué ici la situation des traces de Mercure & du centre du Soleil par rapport à celui de la lunette, cependant il ne peut y avoir d'équivoque, parce que j'ai mis à côté de chaque observation la différence en ascension droite & en déclinaison qui en résulte, & que j'ai calculée plusieurs fois & en plusieurs manières.

Pour déterminer les différences d'ascension droite & de déclinaison dans les dix premieres observations, j'ai suivi la méthode que M. Delisle a employée dans ses calculs du passage de Mercure sur le Soleil en 1723, & qui est rapportée
* p. 316. dans les Mémoires de cette année*, c'est-à-dire, j'ai calculé très-scrupuleusement les azimuts du Soleil à chaque instant des passages de Mercure & du bord précédent ou du centre du Soleil par le fil vertical de ma lunette, & les hauteurs du Soleil à chaque instant des passages de Mercure & du bord inférieur du Soleil par le fil horizontal; d'où j'ai conclu les différences d'azimuts & de hauteurs entre le centre du Soleil & Mercure. J'ai supposé dans ces calculs le lieu du Soleil tel qu'on le trouve par les Tables de M. Cassini, l'obliquité de l'Ecliptique de 23d 28′ 35″, le demi-diamètre du Soleil de 16′ 14″, la différence des parallaxes horizontales de Mercure & du Soleil, de 4″ ½, & la hauteur du Pole au Collége Mazarin, de 48d 51′ 25″.

Dans toutes les autres observations où l'effet de la réfraction & des parallaxes n'étoit pas tant à craindre, j'ai réduit les passages du Soleil & de Mercure par les fils horizontaux

& verticaux de la lunette, à ceux qu'on eût obſervez, ſi le fil vertical eût été perpendiculaire au plan du parallèle que le Soleil décrivoit ce jour-là. Tous les paſſages de Mercure & ceux du Soleil dans la 15me, 16me & 19me obſervation ont été calculez ſuivant la méthode que j'ai rapportée dans mon Mémoire ſur la Comète de 1742. Dans les autres obſervations du Soleil je n'ai pû déterminer que le paſſage de ſon centre par un des fils obliques & par le vertical ; c'eſt pourquoi pour ſçavoir à quel inſtant & à quelle diſtance du centre de la lunette le Soleil a paſſé par le cercle horaire qui y répond, il a fallu réſoudre un triangle rectiligne, dont un des angles eſt égal au complément de l'angle du cercle vertical & du cercle de déclinaiſon. Un autre angle eſt de 45 degrés, & ſon côté oppoſé eſt la trace que le centre du Soleil a décrite dans l'intervalle de ſon paſſage du fil oblique au fil vertical.

Pour ne rien négliger, j'ai eu égard dans les réſultats de ces calculs à la différence des parallaxes en aſcenſion droite & en déclinaiſon, & j'ai réduit en degrés le temps des paſſages de Mercure dans la lunette, dans le rapport de 360^{d} à 23^{h} 51′ 20″.

Après avoir trouvé de cette ſorte les vingt-quatre différences en aſcenſion droite & en déclinaiſon, rapportées dans la Table précédente, j'ai calculé les circonſtances de cette Conjonction & les élémens de la théorie de Mercure qui en réſultent. J'ai d'abord cherché la grandeur de la corde formée ſur le diſque du Soleil par la route apparente de Mercure ; pour cet effet j'ai comparé ſucceſſivement une des trois premières obſervations avec une des trois dernières, & en ayant déduit la longueur des arcs de grand cercle qui meſurent la quantité du mouvement apparent de Mercure, tant en aſcenſion droite qu'en déclinaiſon, j'ai calculé l'hypothénuſe dont ces arcs ſont les côtés, ce qui m'a donné les arcs apparens parcourus dans l'intervalle des deux obſervations comparées. Je les ai augmentez dans le rapport de ces intervalles à 4^{h} 31′ 15″, temps de la demeure du centre

de Mercure fur le difque du Soleil ; ainfi en comparant la 1re & la 24e obfervation, j'ai trouvé 23′ 46″ $\frac{1}{3}$ pour l'arc apparent parcouru par Mercure fur le Soleil en 3^h 58′ 37″ de temps, & à proportion l'arc total eft de 27′ 1″ $\frac{1}{2}$.

Par la 1re & la 23e j'ai trouvé	27′	3″
Par la 1re & la 22e	27	0
Par la 2e & la 24e	26	53
Par la 2e & la 23e	26	55
Par la 2e & la 22e	26	51
Par la 3e & la 24e	26	59
Par la 3e & la 23e	27	1
Par la 3e & la 22e	26	57

Donc en prenant un milieu, Mercure a parcouru fur le Soleil un arc de 26′ 58″.

J'ai tracé fur une figure cette route *AB*, le difque du Soleil eft repréfenté par le cercle *QAB*, la droite *F N* repréfente l'Écliptique, *QT* le parallèle à l'Equateur que le Soleil parcouroit au moment de fa Conjonction avec Mercure, & dont le plan eft incliné à celui de l'Écliptique, de 17^d 43′ 15″, c'eft l'angle *DCT*.

Connoiffant donc *AB* de 26′ 58″, j'ai tiré les rayons *CA*, *CB*, & dans le triangle ifofcèle *ABC* où tous les côtés font connus, j'ai trouvé facilement que les angles *CAB*, *CBA* étoient chacun de 33^d 50′ 25″, & l'angle *ACB* de 112^d 19′ 10″, ainfi la corde *AB* étoit celle d'un arc de 112^d 19′ 10″. J'ai trouvé auffi la perpendiculaire *CG*, de 9′ 2″ $\frac{1}{2}$ d'un grand cercle, & c'eft-là la plus courte diftance de Mercure

au centre du Soleil, à laquelle il s'est trouvé au milieu de son passage, c'est-à-dire, à 10h 55′ 27″.

J'ai cherché ensuite l'instant de la Conjonction en ascension droite, c'est celui où Mercure est arrivé au point *E*, à l'endroit où *CE* perpendiculaire à *QT* élevée du centre *C*, rencontre la trace *AB*. Pour cela j'ai comparé deux à deux les différences en ascension droite que j'avois déduites des observations faites aux environs de 10 heures, temps auquel Mercure & le centre du Soleil étoient à peu près dans le même cercle de déclinaison; j'ai donc trouvé cette conjonction en comparant ensemble

la 8e observation avec la	4e	à 10h	10′	7″
	5e	à 10	10	12
	6e	à 10	10	6
	7e	à 10	10	24
	9e	à 10	9	18
	10e	à 10	9	37
	11e	à 10	9	44
	12e	à 10	9	40
la 9e observation avec la	5e	à 10h	11′	52″
	6e	à 10	11	22
	7e	à 10	12	2
la 10e observation avec la	6e	à 10h	11′	50″
	7e	à 10	12	2
la 11e observation avec la	6e	à 10h	11′	13″
	7e	à 10	12	15

Donc par un milieu entre ces quinze déterminations, la Conjonction en ascension droite est arrivée à 10h 10′ 47″ temps vrai; ainsi l'entrée du centre de Mercure sur le Soleil étant arrivée à 8h 39′ 50″, cette conjonction s'est faite 1h 30′ 57″ après.

Faisant donc cette proportion, comme 4h 31′ 15″ temps que Mercure a employé à parcourir *AB*, est à 1h 30′ 57 temps employé à parcourir *AE*; ainsi *AB* qui est de 26′ 5

est à *AE* de 9′ 2″½, & par conséquent *EB* est de 17′ 55″½.

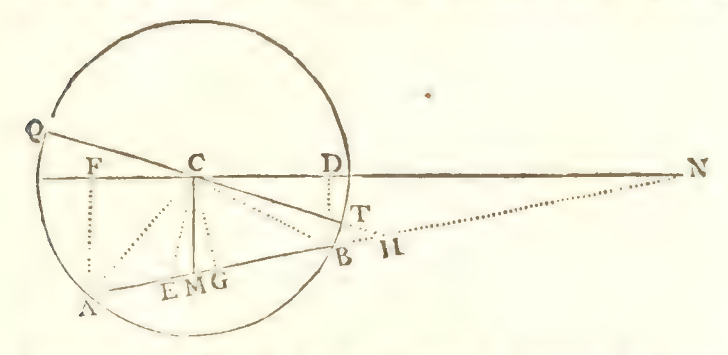
Maintenant pour avoir l'inclinaison de la route de Mercure par rapport au cercle de déclinaison & au cercle de latitude, dans le triangle *CEB*, on connoît *CB* de 16′ 14″, *BE* de 17′ 55″½, & l'angle compris *CBE* de 33ᵈ 50′ 25″; donc l'angle *CEB* est de 63ᵈ 50′ 0″, c'est l'inclinaison par rapport au cercle de déclinaison. Y ajoûtant 17ᵈ 43′ 15″, on a 81ᵈ 33′ 15″, inclinaison par rapport au cercle de latitude; ainsi l'inclinaison apparente de l'orbite *AN* de Mercure sur le plan de l'écliptique, étoit de 8ᵈ 26′ 45″.

Avec ces élémens il est facile de conclurre l'instant de la Conjonction de Mercure avec le Soleil, qui s'est faite au point *M*, & la latitude que Mercure avoit alors; car dans le triangle rectangle *CMG*, où on connoît *CG* de 9′ 4″, & l'angle *CMG* de 81ᵈ 33′ 15″, on trouve *CM* de 9′ 10″, & *MG* de 1′ 20″ 32‴ qui répondent à 13′ 30″ de temps, lesquelles étant ôtées de 10ʰ 55′ 27″, milieu du temps du passage de Mercure, donnent l'heure de la conjonction à 10ʰ 41′ 57″ du matin. Or suivant les Tables de M. Cassini le Soleil étoit alors dans 12ᵈ 37′ 36″ du Scorpion; donc la conjonction s'est faite dans 12ᵈ 37′ 36″ ♏, Mercure ayant 9′ 10″ de latitude australe.

Il reste maintenant à déduire des mêmes observations le vrai lieu du nœud de Mercure & la vraie inclinaison du plan de son orbite sur celui de l'écliptique. J'ai calculé pour cela les latitudes *AF*, *BD* que Mercure a dû avoir aux instans de son entrée & de sa sortie, ce qui étoit facile, car ayant trouvé ci-dessus l'angle *CEB* de 63ᵈ 50′ 0″, son complément *CHE* est de 26ᵈ 10′ 0″, & sa différence avec l'angle *CBE* de 33ᵈ 50′ 25″, est l'angle *HCB*, qui se trouve de 7ᵈ 40′ 25″. Y ajoûtant 17ᵈ 43′ 15″, on a 25ᵈ 23′ 40″ valeur de l'angle *C* du triangle rectangle *DCB*, & par conséquent *BD* est de 6′ 57″⅔, & *CD* de 14′ 40″. Ajoûtant 25ᵈ 23′ 40″ à 112ᵈ 19′ 10″, le supplément 42ᵈ 17′ 10″ de la somme est l'angle *C* du triangle rectangle *FAC*; donc aussi *AF* est de 10′ 55″½, & *CF* de 12′ 0″½.

Ces

Ces valeurs étant de petits arcs vûs de la Terre, il faut les réduire à ceux qu'on eût vûs du Soleil, & qui sont à ceux-là en raison réciproque des distances de la Terre à

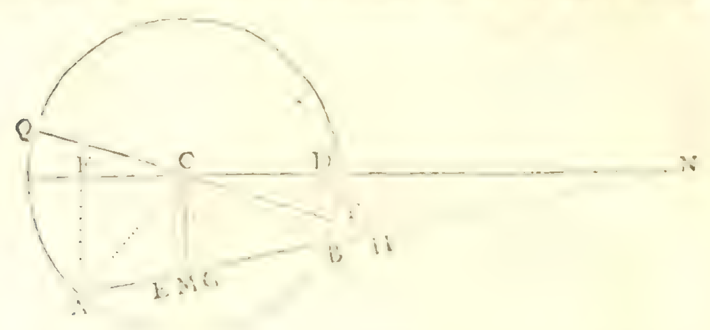


Mercure & au Soleil. Or la distance du Soleil à Mercure étant, suivant les Tables de M. Cassini, à celle de la Terre à Mercure, comme 3144 à 6736, il est clair que les petits arcs *BD, CD, AF, CF* étant vus du Soleil, paroissent être respectivement de 14′ 54″½, 31′ 25″, 23′ 23″¾, 25′ 44″.

D'où il suit que pendant le temps du passage de Mercure sur le Soleil, il a fait 8′ 29″¼ en latitude, & qu'il a parcouru sur le plan de l'écliptique 57′ 9″ par son mouvement composé, sçavoir, 25′ 44″ depuis son entrée jusqu'à sa conjonction, & 31′ 25″ depuis sa conjonction jusqu'à sa sortie. Y ajoûtant 5′ 4″ & 6′ 15″, qui sont le mouvement de la Terre pendant ces deux intervalles, on a 1^d^ 8′ 29″ pour le mouvement réel de Mercure en longitude, réduit à l'Ecliptique, & tel qu'il seroit vû du Soleil pendant 4^h^ 31′ 15″.

Faisant donc, comme 8′ 29″¼ sont à 4^h^ 31′ 15″, ainsi 14′ 54″½ sont à 7^h^ 56′ 23″, temps que Mercure a dû employer depuis sa sortie de dessus le disque du Soleil jusqu'à son arrivée à son nœud. Et ensuite, comme 4^h^ 31′ 15″ sont à 1^d^ 8′ 29″, ainsi 7^h^ 56′ 23″ sont à 2^d^ 0′ 16″½, arc de l'Ecliptique que Mercure a dû parcourir pendant ce temps, en supposant son mouvement uniforme; mais parce

qu'à 20 degrés de distance de son périhélie, Mercure qui en approche, doit accélérer sa vîtesse de 32" $\frac{1}{2}$ en 8 heures, cet arc vû du Soleil est réellement de 2^d 0' 49". Or la



conjonction étant arrivée dans 12^d 37' 36" du Scorpion, & par conséquent la longitude héliocentrique de Mercure étant dans 12^d 37' 36" du Taureau, & cette planète ayant parcouru 37' 40" depuis sa conjonction jusqu'à sa sortie, & 2^d 0' 49" depuis sa sortie jusqu'à la rencontre de son nœud, il est facile de conclurre que le vrai lieu du nœud est dans 15^d 16' 5" du Taureau.

Enfin dans le triangle rectangle *BDN*, où *BD* vû du Soleil est de 14' 54" $\frac{1}{2}$, & *DN* de 2^d 0' 49", on trouve l'angle *BND* de l'inclinaison de l'orbite de Mercure sur le plan de l'Ecliptique, de 7^d 2'.

Après deux observations aussi complétes & aussi voisines que l'ont été celle du 11 Novembre 1736 & celle du 5 Novembre 1743, on peut dire que les mouvemens de Mercure dans la partie de son orbite qui est proche de son nœud ascendant, sont aussi parfaitement connus qu'il est possible, & que si quelques observations astronomiques pouvoient être indifférentes, ce seroient celles des passages de Mercure sur le disque du Soleil dans le mois de Novembre. Or par une espèce de hasard il sera impossible d'en faire de complètes ici à Paris pendant le reste de ce siècle-ci, quoique ce phénomène doive encore arriver cinq fois proche de ce nœud.

Il ſeroit beaucoup plus important d'obſerver Mercure ſur le diſque du Soleil vers le nœud deſcendant, il n'y a été vû qu'une ſeule fois en 1661 par Hevelius, & quoique cet Aſtronome fût ſans contredit le plus habile obſervateur de ce temps-là, il n'a pû faire cette obſervation avec toute la ſubtilité des Aſtronomes modernes; mais malheureuſement l'occaſion d'en faire une compléte à Paris, ne ſe préſentera pas avant le 7 Mai 1799.

ARTICLE IX.

Obſervation du Soleil dans ſon Perigée, & Recherche du lieu de l'Apogée du Soleil.

Le temps s'étant enfin éclairci après les grands brouillards qui ont été continuels pendant preſque tout le mois de Décembre, j'ai obſervé le 30 de ce mois les hauteurs ſuivantes d'Arcturus.

A l'Orient.	*Hauteurs.*	A l'Occident.	*Donc Paſſage au Méridien.*
A $5^h\ 50'\ 53''\frac{1}{2}$	$53^d\ 40'$	$9^h\ 38'\ 30''\frac{1}{2}$	$7^h\ 44'\ 42''$
5 51 18		9 38 6	7 44 42
$5^h\ 53'\ 36''$	$54^d\ 0'$	$9^h\ 35'\ 49''$	$7^h\ 44'\ 42''\frac{1}{2}$
5 54 $0\frac{1}{2}$		9 35 25	7 44 $42\frac{3}{4}$
$5^h\ 56'\ 20''$	$54^d\ 20'$	$9^h\ 33'\ 5''$	$7^h\ 44'\ 42''\frac{1}{2}$
5 56 45		9 32 40	7 44 $42\frac{1}{2}$
$5^h\ 59'\ 6''$	$54^d\ 40'$	$9^h\ 30'\ 18''$	$7^h\ 44'\ 42''$
5 59 32		9 29 53	7 44 $42\frac{1}{2}$
$6^h\ 7'\ 44$	$55^d\ 40'$	$9^h\ 21'\ 41$	7^h 44 42 [illegible]
$6^h\ 13'\ 47''$	$56^d\ 20'$	$9^h\ 15'\ 37''$	$7^h\ 44'\ 42''$
$6^h\ 16'\ 55$	$56^d\ 40'$	9^h 12 $29\frac{1}{2}$	7^h 44 42 [illegible]
6 17 24		9 12 1	7 44 $42\frac{1}{2}$
6^h 2[illegible]' 8''	$57^d\ 0'$	9^h 6 1[illegible]	$7^h\ 44'$ 42 [illegible]

Et par un milieu, Arcturus a paſſé au Méridien lorſque la pendule marquoit $7^h\ 44'\ 42''\frac{1}{3}$.

Le même jour j'ai trouvé le midi par les hauteurs correſpondantes qui ſuivent, je me ſuis ſervi de trois fils horizontaux qui ſont dans la lunette.

Hauteurs.			Donc Midi moyen.
À 9h 49′ 34″½	11d 10′	2h 44′ 30″½	0h 17′ 2″½
9 [illegible] 44		2 44 21	0 17 2½
9 51 25″	11d 20′	2h 42′ 38″	0h 17′ 1″½
9 51 34½		2 42 29	0 17 1¾
9h 53 16″	11d 30′	2h 40′ 47″	0h 17′ 1″½
9 53 26		2 40 38½	0 17 2¼
9 53 58½		2 40 5	0 17 1¼
9h [illegible] 7″½	11d 40′	2h 38′ 56″	0h 17′ 1″¾
9 [illegible] 18		2 38 46½	0 17 2¼
[illegible] 1″½	11d 50′	2h 37′ 2″½	0h 17′ 2″
[illegible] 11		2 36 52½	0 17 1¾
[illegible] 56″	12d 0′	2h 35′ 9″	0h 17′ 2″½
[illegible] 6		2 34 59½	0 17 2¾
9 [illegible] 40		2 34 25½	0 17 3

En prenant un milieu, le midi moyen à la pendule eſt arrivé à 0h 17′ 2″ 8‴, dont il faut retrancher 3″ 48‴ à cauſe du changement du Soleil en déclinaiſon; le midi vrai eſt donc arrivé à 0h 16′ 58″ $\frac{1}{3}$.

Le mauvais temps qui recommença le 31, ne me permit que de prendre quelques hauteurs orientales d'Arcturus, qui m'ont donné le temps de la révolution des Fixes à la pendule, de 23h 56′ 18″: en voici les obſervations.

	Le 31 Décembre.						*Donc Révolution des Fixes.*	
A 6^h	4′	2″½ *ou* 3″	. . .	55^d	40′	. . . . . .	23^h 56′	17″¾
6	10	5½ *ou* 6	. . .	56	20	. . . . . .	23 56	18¾
6	13	13	}	56	40	. . . . . . {	23 56	18
6	13	41					23 56	17
6	16	25½	. . . .	57	0	. . . . . .	23 56	17½
	Et par un milieu.		. . . . . .			. . . . . .	23^h 56′	18″

Pour trouver le lieu de l'Apogée du Soleil par ces obſervations, nous ſuppoſerons que l'aſcenſion droite d'Arcturus étoit le 1er Janvier 1743, de 210^d 59′ 20″, comme elle eſt marquée dans la Connoiſſance des Temps, d'après pluſieurs obſervations très-exactes qui en ont été faites les années dernières. Y ajoûtant 20″½ pour la préceſſion des Equinoxes, & 8″½ pour l'aberration, l'aſcenſion droite apparente de cette étoile en réſulte de 210^d 59′ 49″ le 1er Juillet 1743, & parce que ce jour à 7^h 23′ 11″ temps vrai, ou à 7^h 26′ 18″ temps moyen, la différence aſcenſionnelle entre le Soleil & Arcturus a été déterminée de 110^d 47′ 43″, l'aſcenſion droite du Soleil étoit donc de 100^d 12′ 6″ à ce même inſtant, & par conſéquent ſa longitude dans 9^d 22′ 23″ ♋, en ſuppoſant l'obliquité de l'Ecliptique de 23^d 28′ 35″, telle qu'elle eſt à peu près cette année.

Par un ſemblable calcul il faut ajoûter à l'époque de l'aſcenſion droite d'Arcturus 41″ pour la préceſſion des Equinoxes, & en retrancher 9″ pour l'aberration; de ſorte que le 30 Décembre 1743 l'aſcenſion droite apparente d'Arcturus étoit de 210^d 59′ 52″. Y ajoûtant 68^d 14′ 31″, qui eſt la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & Arcturus, déduite des obſervations précédentes, on a l'aſcenſion droite du Soleil de 279^d 14′ 23″, & par conſéquent ſa longitude le 30 Décembre à 0^h 3′ 7″ de temps moyen, dans 8^d 29′ 12″½ ♑.

Il paroît donc que dans l'intervalle des deux obſervations le Soleil a parcouru en longitude 5^f 29^d 6′ 49″½, & qu'il

s'en faut de 0^d 53′ 42″ qu'il n'ait parcouru 6^f 0^d 0′ 31″ $\frac{1}{2}$; cette différence étant évaluée en temps, à raison de 57′ 12″ pour 24^h 0′ 11″ de temps moyen, fait voir que le 30 Juin à 8^h 54′ 14″ de temps moyen, le Soleil étoit éloigné de 6^f 0^d 0′ 31″ $\frac{1}{2}$ du lieu où il étoit le 30 Décembre à 0^h 3′ 7″. L'intervalle des temps est de 182 jours 15^h 8′ 53″, plus grand de 1′ 37″ $\frac{1}{2}$ que la demi-révolution anomalistique du Soleil; donc le 30 Juin à 8^h 54′ 14″, le Soleil n'étoit pas encore arrivé dans son Apogée. Faisant donc cette analogie, comme 4′ 0″, différence des mouvemens diurnes du Soleil apogée & périgée, sont à 57′ 12″ mouvement diurne du Soleil apogée; ainsi 1′ 37″ $\frac{1}{2}$ sont à 23′ 14″. Les ayant ajoûtées à 8^h 54′ 14″, on trouve que l'instant du passage du Soleil par son apogée est arrivé le 30 Juin à 9^h 17′ 28″, temps moyen, auquel temps sa longitude étoit de 8^d 29′ 36″ ♋. C'est-là le lieu de l'Apogée qui résulte des observations que je viens de rapporter.



OBSERVATION ANATOMIQUE.

Par M. DU HAMEL.

ENTRE plusieurs morceaux d'Histoire Naturelle que M. d'Après de Mannevillette premier Lieutenant des Vaisseaux de la Compagnie des Indes & Correspondant de l'Académie, m'a rapportez de son dernier voyage, il y avoit le squelette de la tête d'un animal que les Indiens du Maduré, pays naturel de cet animal, appellent *le Renard armé.*

Les os de la mâchoire indiquent qu'il est de la nature des animaux qui ont quatre grandes dents incisives, tels que les lievres, les lapins, &c. son cervelet est renfermé dans une boite osseuse, ce qui s'observe de même dans la tête des loups & de la plûpart des animaux carnassiers.

Mais ce qu'il y a de plus singulier dans cet animal, c'est une apophyse pointue, ou une espece de corne longue d'environ 5 lignes, recouverte d'une substance dure, blanche & polie comme l'émail des dents, qui est située à la réunion des deux temporaux avec l'occipital. Ceux qui ont vû de ces animaux vivans ont assuré M. d'Après qu'ils se servent de cette corne pour leur défense; néanmoins elle est bien courte pour leur être d'un grand secours, & elle est située de façon que l'animal seroit obligé de mettre sa tête entre ses jambes, pour se servir de cette défense.

On a promis à M. d'Après qu'on lui procureroit un de ces animaux tout entier, en attendant j'ai joint à la courte description que je viens de donner, une figure de la tête dont il s'agit, & j'ai remis le crâne original au Cabinet de l'Académie.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA première Figure repréſente le ſquelette de la tête du Renard armé, *a* l'apophyſe.

La deuxième Figure ſert à faire voir l'apophyſe ſciée en deux, il y a au centre une eſpèce de diploé.

La troiſième Figure eſt une coupe de cette même tête pour faire voir la boîte oſſeuſe qui renfermoit le cervelet, & la mâchoire ſupérieure taillée pour recevoir deux grandes dents inciſives.



OBSERVATIONS DE LA COMETE

Qui a paru au commencement du mois de Février de cette année 1743, & de l'orbite de la Comète de 1729.

Par M. MARALDI.

LE 12 Février de cette année 1743, j'aperçus une Comète sans queue, en forme d'une étoile nébuleuse, dans la Constellation de la grande Ourse, elle étoit à $8^h\ 30'$ du soir entre les étoiles χ & γ, deux fois & un peu plus éloignée de l'étoile γ que de l'étoile χ; les lignes tirées de ces étoiles à la Comète faisoient un angle de 140 degrés ou environ. Nous remarquames aussi qu'ayant tiré de l'étoile δ deux lignes, une à la Comète & l'autre à l'étoile γ, elles faisoient avec la ligne tirée de l'étoile γ à la Comète un triangle dont l'angle en γ étoit obtus & d'environ 140 degrés; la distance de l'étoile γ à la Comète étoit tant soit peu plus grande que celle qui est de l'étoile δ à l'étoile γ. Après avoir fait cette configuration, nous nous disposames à faire quelques observations avec la machine parallactique; mais la Lune qui s'étoit levée pendant que nous nous y préparions, nous fit perdre la Comète de vûe, & nous fumes obligez de nous contenter de la configuration que nous avions faite. 20 Juillet 1743.

Pour déterminer le lieu de la Comète par cette configuration, nous avons fait une figure où ayant placé ces étoiles suivant leur longitude & latitude, & la Comète suivant les distances à ces étoiles, nous avons trouvé qu'elle étoit en $0^d\ 40'$ de la Vierge, avec une latitude boréale de $43^d\ 40'$.

Le 13 Février nous comparames la Comète avec une étoile de la grande Ourse, qui est la 165e du catalogue de Flamsteed.

A $7^h\ 51'\ 3''$ la Comète passa par un cercle horaire.

A $8^h\ 5'\ 9''$ l'Étoile passa par le même cercle, avec une différence en déclinaison, de 27 secondes de temps, ou de $4'\ 50''$ en degrés de grand cercle.

Nous avons déterminé l'ascension droite de cette étoile par une observation du 13 Mai, de $177^d\ 13'\ 41''$, & sa déclinaison boréale de $44^d\ 29'\ 26''$, d'où nous avons conclu l'ascension droite de la Comète de $173^d\ 41'\ 37''$, sa déclinaison boréale de $44^d\ 34'\ 17''$, sa longitude de $5^f\ 3^d\ 36'\ 40''$, & sa latitude boréale de $37^d\ 46'\ 15''$.

Depuis le 13 Février le ciel a été presque toûjours couvert pendant le reste du mois; mais la nuit du 17 au 18 les nuages étant chassez par un grand vent d'ouest, qui laissoient de temps en temps quelqu'espace du ciel serein, M. Cassini aperçut la Comète proche du méridien; elle étoit dans le parallèle d'une petite étoile, dont il détermina l'ascension droite par l'observation de son passage au méridien, de $170^d\ 40'\ 50''$, & sa déclinaison septentrionale de $29^d\ 13'\ 4''$; mais il n'y put pas voir la Comète, & il eut recours à une autre lunette qu'il dirigea à l'étoile, & l'ayant tenu fixe, il marqua le temps auquel l'étoile & la Comète sortirent du champ de la lunette, & il trouva que la Comète en sortit 48 secondes de temps après l'étoile. Cette observation fut faite aussi-tôt après le passage de l'étoile par le méridien, qui arriva le 18 Février à $1^h\ 46'$ du matin; ainsi nous avons conclu l'ascension droite de la Comète pour cette heure, de $170^d\ 58'\ 7''$, sa déclinaison septentrionale de $29^d\ 13'\ 4''$, sa longitude de $5^f\ 9^d\ 37'\ 30''$, & sa latitude septentrionale de $23^d\ 9'\ 20''$.

Voila les observations que le temps nous a permis de faire, qui ne sont pas suffisantes pour déterminer les particularités du mouvement de la Comète. Nous avons appris qu'on avoit vû cette Comète à Berlin deux jours plutot qu'à Paris, je souhaite qu'on y ait fait aussi un plus grand nombre d'observations, pour pouvoir determiner avec quelque précision

la route de cette Comète, qui a été, comme on voit, du nord au midi, ayant parcouru dans l'espace de 4 jours & 6 heures $6^d\ 1'$ en longitude suivant la suite des signes, & $14^d\ 37'$ en latitude. Si nous pouvons avoir les observations faites à Berlin, nous tâcherons d'en calculer l'orbite, en attendant nous donnerons les élémens de la théorie de la Comète de l'année 1729, & une Table de la longitude & de la latitude de cette Comète, calculée suivant ces élémens, & comparée à la longitude & à la latitude conclue des observations.

La Comète de 1729 est la plus remarquable de toutes celles qui ont paru jusqu'à présent, par la durée de son apparition, c'est la première que j'ai observée; ces deux raisons m'ont engagé à voir si je pouvois représenter son mouvement en supposant qu'elle ait décrit une parabole & en me servant des Tables de M. Halley. Ce qu'en a dit M. Bouguer dans un Mémoire de 1733 n'a pu me rebuter; en effet, que deviendroit un corps céleste qui parcoureroit une hyperbole? ce seroit à mon avis un corps perdu: or il n'est pas vraisemblable que les Comètes soient des corps jetez au hasard; je ne crois pas même que ce soit le sentiment de M. Bouguer, il a rapporté ce que son calcul lui a donné, ce que, suivant les règles de Képler, le rapport de la vîtesse de la Comète sur son orbite trouvée par le moyen de trois observations à la vîtesse de la Terre sur l'orbe annuel, l'a obligé de conclurre. Nous en aurions fait de même si nous nous étions arrêtez au premier de nos calculs, mais comme nous pensons que les Comètes sont des corps célestes qui, comme les planètes, décrivent des ellipses autour du Soleil, nous avons cherché une parabole (car on peut prendre la parabole comme une ellipse infiniment alongée) par le moyen de laquelle on pût représenter toutes les observations de cette Comète, & nous avons trouvé qu'il faut supposer le paramètre de cette parabole, de 166770,8 parties, dont la distance moyenne de la Terre au Soleil est de 10000, & par conséquent la distance périhélie de cette Comète, de 41692,7. Le lieu du périhélie répond à $27^d\ 21'\ 38''$ du Verseau, elle y a

passé le 22 Juillet à 23h 54′ 20″ temps moyen, neuf jours avant la première découverte. Le lieu de son nœud ascendant est à 10d 16′ 46″ du Verseau, & son inclinaison est de 76d 42′ 45″. Ayant calculé suivant ces élémens les lieux observez de cette Comète, & rapportez par M. Cassini dans un Mémoire de 1730, nous avons dressé la Table suivante, où l'on voit que les plus grandes différences dans la longitude sont le 10 & le 14 Octobre de 5′ 8″, & le 19 de 6′ 38″; & dans la latitude le 31 Août de 3′ 37″, & le 26 Septembre de 3′ 5″. Les autres observations s'accordent infiniment mieux au calcul, y en ayant plusieurs qui s'accordent dans la minute, qui est une précision aussi grande que celle qu'on trouve dans les autres planètes.

Cette Comète a été directe, elle a parcouru sur son orbite 21d 44′ 33″ dans l'espace de 139j 20h 23′, sçavoir, depuis le 31 Août 1729 à 9h 34′ du soir qu'on a fait la première observation à Paris, jusqu'au 18 Janvier 1730 à 5h 57′ du soir qu'on l'a vûe pour la dernière fois. Sa distance à la Terre étoit le 31 Août de 33464,5 parties, dont la distance moyenne de la Terre au Soleil est de 10000, & le 18 Janvier elle étoit de 51311 de ces mêmes parties; ainsi elle s'en étoit éloignée de 17847 parties, un peu plus de la moitié de la distance où elle étoit le 31 Août, au lieu que pendant tout ce temps elle ne s'étoit éloignée du Soleil que de 2491 des mêmes parties, sa distance au Soleil étant le 31 Août de 41826 parties, & le 18 Janvier de 44317.

TABLE des Longitudes & Latitudes de la Comète de l'année 1729.

Jours des mois.	Temps vrai.	Longitude observée.	Longitude calculée.	Différence.	Latitude observée.	Latitude calculée.	Différence.
1729.							
Août 31	9h 34'	♒ 8d 31' 0"	♒ 8d 31' 2[illegible]	—2' 3[illegible]"	28d 48' 9"	28d [illegible]1' [illegible]	[illegible]
Septemb. 2	9 25	8 3 10	8 [illegible] 2[illegible]	+0 1[illegible]	29 6 30	29 6 32	[illegible] 12
3	9 28	7 4[illegible] 42	7 4[illegible] [illegible]	[illegible]	29 14 4	29 13 3[illegible]	— [illegible]
10	8 6	6 1[illegible] 34	6 21 5	+2 3[illegible]	29 55 7	29 [illegible] 3[illegible]	[illegible]
11	7 5[illegible]	6 [illegible]	6 9 2[illegible]	+2 33	30 4 [illegible]	30 3 [illegible]	[illegible]
12	7 [illegible]	5 [illegible]	5 5[illegible] 1[illegible]	+2 33	30 6 32	30 [illegible]	—0 [illegible]
1[illegible]	[illegible]	5 [illegible]	5 23 13	+3 4[illegible]	30 24 [illegible]	30 24 [illegible]	— [illegible]
1[illegible]	[illegible] 24	5 11 [illegible]	5 14 5[illegible]	+3 [illegible]	30 29 23	30 29 [illegible]	+0 2[illegible]
18	7 55	4 50 51	4 55 22	+4 41	30 3[illegible] 25	30 3[illegible] [illegible]	—1 [illegible]
19	7 7	4 42 58	4 4[illegible] 20	+3 21	30 4[illegible] 5[illegible]	30 4[illegible] 5[illegible]	— [illegible]
21	7 8	4 2[illegible] 5[illegible]	4 2[illegible] 44	+2 54	30 51 [illegible]	30 [illegible]1 3[illegible]	— [illegible]
23	7 0	4 8 36	4 12 15	+3 [illegible]	31 0 17	30 59 3[illegible]	— [illegible]
2[illegible]	7 0	3 4[illegible] [illegible]	3 49 5[illegible]	+1 1[illegible]	31 13 47	31 10 52	—[illegible] [illegible]
Octobre 1[illegible]	7 10	2 38 1	2 43 9	+5 [illegible]	31 5[illegible] 2[illegible]	31 52 [illegible]	—1 [illegible]
11	7 5	2 36 5	2 40 50	+4 4[illegible]	31 5[illegible] 1[illegible]	31 5[illegible] [illegible]	—1 1[illegible]
12	7 [illegible]	2 34 32	2 3[illegible] 44	+4 1[illegible]	31 [illegible]	31 [illegible]	—1 [illegible]
14	7 43	2 30 2[illegible]	2 3[illegible] 34	+5 [illegible]	32 3 1	32 2 [illegible]	— [illegible]
1[illegible]	6 4[illegible]	2 26 13	2 32 56	+6 3[illegible]	32 15 1[illegible]	32 [illegible]	—1 [illegible]
22	7 7	2 33 42	2 [illegible] 52	+1 10	32 2[illegible] 3	[illegible]	— [illegible]
24	6 15	2 34 17	2 37 27	+3 7	32 2[illegible]	[illegible]	— [illegible]
26	6 32	2 36 46	2 41 23	+4 7	32 [illegible]	[illegible]	— [illegible]
27	[illegible] 33	2 [illegible] 43	2 4[illegible] 16	+4 33	32 3[illegible]	[illegible]	— [illegible]
Novembre [illegible]	[illegible] 24	3 [illegible]	3 45 28	—2 51	32 5[illegible] 17	32 5[illegible] [illegible]	—1 [illegible]
1[illegible]	6 12	4 8 2[illegible]	4 10 14	+1 47	33 3 [illegible]	33 3 [illegible]	— [illegible]
1[illegible]	7 20	4 23 5	4 2[illegible] 41	+1 36	33 6 2	33 7 [illegible]	[illegible]
17	[illegible]	4 2[illegible] 55	4 [illegible] 33	+[illegible]	33 [illegible]	33 [illegible]	[illegible]
[illegible]	5 [illegible]	4 3[illegible] 14	4 3[illegible] 1[illegible]	+0 [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2[illegible]	[illegible] 12	4 54 3[illegible]	[illegible] 36	+2 [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
22	[illegible] 2[illegible]	5 10 31	5 12 14	+1 41	[illegible]	[illegible] 1[illegible]	—1 [illegible]
24	5 54	5 20 2[illegible]	5 20 5[illegible]	+0 2[illegible]	33 2[illegible] 0	33 24 1[illegible]	—1 [illegible]
30	7 55	6 27 2[illegible]	6 27 37	+0 1[illegible]	33 39 34	33 41 1	+1 [illegible]

JOURS des mois.	TEMPS vrai.	LONGITUDE observée.	LONGITUDE calculée.	Difference.	LATITUDE observée.	LATITUDE calculée.	Difference.
1729.							
Decemb. 2	6h 54′	♒ 6d 50′ 20″	♒ 6d 48′ 42″	+1′ 38″	33d 43′ 58″	33d 43′ 41″	−0′ 17″
3	6 19	6 59 13	6 58 49	+0 24	33 45 45	33 46 8	+0 23
9	6 17	8 6 41	8 5 39	+1 2	34 1 52	34 2 38	+0 46
14	6 0	9 7 11	9 6 10	+1 1	34 18 10	34 18 14	+0 4
19	5 32	10 6 46	10 9 25	+2 39	34 32 28	34 33 23	+0 55
20	5 29	10 19 16	10 22 50	+3 34	34 37 24	34 38 [illegible]	+0 44
24	6 34	11 14 52	11 17 6	+2 14	34 45 32	34 47 5	+1 33
27	5 36	11 57 32	11 58 17	+0 45	35 1 39	35 1 41	+0 2
1730.							
Janvier... 7	5 35	14 41 31	14 40 13	−1 18	35 44 34	35 46 30	+2 6
8	6 10	14 57 23	14 55 51	−1 32	35 48 50	35 51 7	+2 17
16	5 48	17 1 29	17 1 52	+0 23	36 27 30	36 28 58	+1 28
17	5 51	17 16 12	17 18 3	+1 51	36 33 22	36 33 55	+0 33
18	5 57	17 34 16	17 34 22	+0 13	36 38 50	36 39 3	+0 13



MÉMOIRE
SUR L'OUIE DES POISSONS, ET SUR LA TRANSMISSION DES SONS DANS L'EAU.

Par M. l'Abbé NOLLET.

LA queſtion que j'entreprends de traiter, ſeroit décidée, s'il étoit vrai que ces ouvertures qu'on voit à la tête des Poiſſons, & que le vulgaire a nommées *les oüies,* fuſſent en effet des organes propres à leur faire ſentir les ſons. Pourroit-on raiſonnablement ſuppoſer que la Nature leur eût accordé un ſens dont ils ne feroient point d'uſage? Mais les Sçavans qui ſe ſont appliquez à l'Hiſtoire Naturelle en ont jugé autrement, ces parties leur ont paru deſtinées à des fonctions tout-à-fait différentes de celles qu'on leur attribue communément, & qu'elles ſemblent annoncer, ſoit par la place qu'elles occupent, ſoit par le nom qu'elles portent. Pluſieurs même ont mieux aimé croire que les Poiſſons étoient parfaitement ſourds, que de regarder les oüies comme le paſſage des ſons. Artedus dans la deuxième partie de ſon Ichtyologie, s'exprime ainſi à la page 19: *Piſces cetacei omnes meatus auditorios externè habent, reliqui verò omnes iiſdem carent, & conſequenter ſonos ſeu voces non videntur percipere, præcipuè cum vocales non ſint.* 24 Avril 1743.

Cette opinion à la vérité n'eſt point celle du plus grand nombre; quelqu'incertain qu'on ait été juſqu'à préſent des moyens par leſquels ces animaux perçoivent les ſons, on eut toûjours peine à croire qu'ils fuſſent privez de la faculté d'entendre; on eſt naturellement perſuadé qu'ils ſont ſenſibles & attentifs au bruit, Artedus même que je viens de citer, ſemble en convenir quelques pages après, & ſe reſtreint à la perception des ſons articulez qu'il leur refuſe.

C'eſt aſſez l'uſage de faire la pèche en ſilence, & les gens du métier l'exigent comme une précaution néceſſaire, ils ſont tellement perſuadez que les poiſſons entendent, & qu'on peut par le bruit déterminer leurs mouvemens, qu'ils ont imaginé pour les prendre, des procédés qui réuſſiſſent, & qui ſont entièrement fondez ſur cette opinion. Sur les côtes de Bretagne on fait communément une ſorte de pêche dont tout l'art conſiſte à chaſſer d'abord le poiſſon dans une anſe dont on ferme enſuite l'embouchûre avec des filets vers leſquels on le ramène; pour le faire aller & revenir ainſi, deux hommes avec chacun une chaloupe & un tambour le ſuivent en faiſant du bruit & en obſervant d'ailleurs tout ce que l'habitude & l'expérience leur ont fait regarder comme néceſſaire. Les Chinois, dit-on, en uſent à peu près de même, au lieu de tambour ils emploient un inſtrument qui eſt fort en uſage chez eux, & qu'ils appellent *tam-tam**, c'eſt pour l'ordinaire une plaque de métal ſuſpendue, ſur laquelle on frappe avec une baguette dont le bout eſt rentlé avec des cordes fortement ſerrées les unes ſur les autres.

Pline, Rondelet, Boyle & quelques autres Naturaliſtes font mention de deux ou trois étangs où l'on avoit fait prendre au poiſſon l'habitude de s'aſſembler au ſon d'une petite cloche, ou de venir à la voix d'un homme qui avoit coûtume de lui porter à manger. Les petits poiſſons dorez de la Chine que l'on nourrit par curioſité dans les maiſons, ne manquent pas, dit-on, de venir à la ſurface de l'eau dès que l'on heurte un peu la jarre où ils ſont; on prétend même que l'habitude & l'agitation n'y entrent pour rien, que cette expérience réuſſit à toute heure en heurtant, & que le même effet n'a pas lieu quand on ſe contente de remuer le vaiſſeau.

* Une perſonne fort intelligente qui a fait pluſieurs voyages à la Chine, & qui s'eſt appliquée à connoître les mœurs de la nation, m'a fait obſerver [illegible] de cérémonies religieuſes; que le *tam-tam* eſt toûjours employé dans leurs [illegible] n'avoit rien de commun avec l'intention de prendre du p[illegible]

Au

Au premier coup d'œil toutes ces apparences décident la queſtion, mais quelque ſéduiſantes qu'elles ſoient, quand on y réfléchit ſans préjugé il reſte encore bien des incertitudes ſur l'opinion qu'elles favoriſent; le bruit ne va guère ſans quelque mouvement ſenſible à la vûe, le poiſſon a le coup d'œil très-ſubtil, il n'eſt pas facile de bien juger ſi la crainte qui le met en fuite ou l'empreſſement avec lequel il s'aſſemble en certaines occaſions, lui vient de ce qu'il entend, ou bien de ce qu'il voit. Les Auteurs que j'ai citez ne ſe donnent point pour témoins oculaires des faits dont ils ſont mention, & ces ſortes de récits n'ont du poids qu'autant qu'ils ſont appuyez ſur le témoignage d'un obſervateur habile & reconnu pour tel. J'ai fait, pour diſſiper mes doutes, bien des expériences qui ne m'ont pas réuſſi; les carpes que l'on tient auprès des maiſons & que l'on viſite fréquemment, ne m'ont pû donner aucun éclairciſſement, le bruit pour l'ordinaire ne les fait pas fuir, mais elles ne marquent pas plus de crainte quand elles voient qu'on s'approche d'elles; cette ſécurité ne prouve pas qu'elles ſoient aveugles, on n'en peut donc pas conclurre non plus qu'elles ſoient ſourdes.

J'ai cherché des ruiſſeaux écartez pour y trouver du poiſſon plus farouche, & j'ai toûjours obſervé que le moindre mouvement, le plus petit geſte qu'il pouvoit apercevoir, le faiſoit fuir; je me tenois tranquillement appuyé contre un arbre ou ſur le parapet d'un pont, & je faiſois tout d'un coup quelque bruit, ou avec la voix ſans remuer ni les lèvres ni les yeux, ou avec un ſifflet que je tenois à la bouche; pluſieurs fois j'ai vû le poiſſon reſter en place & ne donner aucun ſigne de crainte, d'autres fois auſſi je l'ai vû partir & me laiſſer fort incertain ſur la cauſe de ſa fuite, car ſouvent il fuyoit de la même manière avant que j'euſſe fait du bruit, & j'avois toûjours à craindre qu'une plante, une feuille ſèche, agitée ſur le rivage ſans que je l'euſſe aperçue, ou quelqu'autre cauſe qui m'auroit échappé, n'eût produit l'effet que j'étois tenté d'attribuer au bruit. On aura peine à croire qu'après bien des ſoins & des tentatives je n'aie pu conclurre rien de

certain, mais ceux qui ſont dans l'habitude d'obſerver & qui aiment la vérité, ſçavent très-bien qu'on eſt tous les jours arrêté dans les choſes qui paroiſſent les plus ſimples, & qu'on ne doit pas ſe rendre aux premières apparences.

Ce qui prouve bien que ces ſortes d'obſervations ne ſont pas auſſi faciles qu'on le pourroit croire, c'eſt le peu d'accord qui ſe trouve entre les Sçavans qui ont travaillé ſur cette matière, l'incertitude avec laquelle ils ont prononcé, & le parti qu'ils ont pris pour terminer la queſtion. Des Auteurs également célèbres ont accordé & refuſé aux poiſſons la faculté d'entendre, la plûpart ne ſe ſont exprimez qu'en héſitant, & tel qui adopte un des deux ſentimens, revient quelques lignes après à l'opinion contraire, comme l'a fort bien remarqué M. Klein dans la préface d'un ouvrage imprimé en 1740, & qui a pour titre: *De Lapillis eorumque numero in craniis Piſcium.*

On en peut juger par quelques paſſages de Ray au 1er livre de ſes Additions à l'hiſtoire des Poiſſons de Willugby, p. 3: *Tous les Poiſſons,* dit-il, *excepté ceux qu'on nomme* cétacez, *& peut-être auſſi les cartilagineux, n'ont ni oreilles externes ni conduits pour les ſons, d'où il paroît qu'ils ſont ſourds comme ils ſont muets;* & à la page 6, il prononce avec plus de retenue, voici ſes paroles: *les Poiſſons n'ayant point de nerſs auditiſs, il eſt vraiſemblable qu'ils ſont privez de l'ouïe;* enfin à la page 7 il s'exprime ainſi, *on ne ſçait pas bien encore par quel endroit les Poiſſons entendent (ſi tant eſt qu'ils entendent) ſi tamen omnino audiant.* Ces expreſſions dans l'ouvrage d'un ſçavant & laborieux Naturaliſte, prouvent bien que la queſtion qu'il traite, n'eſt pas décidée, & qu'il n'eſt pas facile qu'elle le ſoit.

La difficulté d'apprendre par des obſervations directes ce que l'on ſe propoſoit de ſçavoir touchant l'ouïe des poiſſons, a fait prendre un chemin un peu plus détourné, mais qui conduit au même but; au lieu d'examiner immédiatement s'ils entendent, on cherche à ſçavoir s'ils peuvent entendre, & pour réſoudre cette dernière queſtion, il y a deux choſes à faire, 1.° il faut s'aſſurer ſi les poiſſons ont des organes

propres à percevoir les ſons, 2° il faut voir ſi le milieu qu'ils habitent, eſt capable de les leur tranſmettre ; l'une ou l'autre de ces deux conditions venant à manquer, on peut en toute ſûreté conclurre que les poiſſons n'entendent point ſous l'eau : il eſt auſſi plus que vrai-ſemblable qu'ils ne ſont point ſourds s'ils ont des oreilles ou quelque choſe d'équivalent, & que l'eau ſoit perméable au ſon.

De ces deux objets on n'en a encore ſuivi qu'un, on a employé l'anatomie la plus exacte pour tâcher de découvrir quelle partie pourroit être l'organe de l'ouïe, on a trouvé dans la tête des poiſſons certains petits corps ſolides que les uns ont appellé *oſſelets* à cauſe de leur dureté, & que d'autres ont nommé *petites pierres (lapilli)* peut-être parce qu'ils reſſemblent un peu à l'agathe ou au caillou par leur poli. Les Sçavans qui ont fait cette découverte ſont portez à croire que ce ſont là principalement les organes internes de l'ouïe dans les poiſſons, mais ils ſont d'ailleurs ſi partagez ſur la nature de ces oſſelets, ſur leur nombre & ſur la correſpondance qu'ils ont avec les autres parties qui doivent néceſſairement concourir avec eux aux fonctions qu'on veut leur attribuer, qu'il n'eſt guère poſſible de rien établir de certain ſur ce qu'on en ſçait ; l'obſervation n'a produit juſqu'ici que des ſoupçons, c'eſt à l'obſervation même à les convertir en connoiſſances. En attendant de nouvelles preuves qui nous faſſent connoître évidemment que les poiſſons ne ſont point ſourds par privation d'organes, je me ſuis propoſé de ſçavoir s'ils le ſont par la nature du fluide qui leur ſert de milieu, la ſuite de ce Mémoire fera connoître ce que l'expérience a décidé ; mon principal objet a donc été d'examiner ſi les ſons pénètrent dans l'eau, à quelle profondeur ils peuvent s'y tranſmettre, combien ils y ſont affoiblis, ſi leurs différentes modifications s'y conſervent, & ſi l'on peut les y diſtinguer.

C'eſt un ſentiment généralement reçu & fondé ſur les expériences les plus déciſives, que le ſon n'eſt autre choſe qu'un mouvement de vibration imprimé au corps ſonore,

communiqué à l'air qui l'environne, & tranſmis à l'oreille où s'accompliſſent les ſenſations de l'ouïe: cela ſuppoſe un milieu élaſtique qui puiſſe recevoir & conſerver pendant quelque temps les petites vibrations d'un corps actuellement ſonnant, frémir avec lui & porter ailleurs ce frémiſſement; c'eſt pourquoi toutes les matières qui ne ſont que flexibles & qui n'ont qu'un reſſort très-foible, amortiſſent le ſon & paroiſſent toujours moins propres que d'autres à faciliter ſa propagation.

Fondé ſur ce principe on pourroit croire que l'eau d'un étang arrête le ſon & en interdit le ſentiment à tous les animaux qui l'habitent, car c'eſt une opinion aſſez reçue que l'eau, en tant que liqueur, n'eſt pas compreſſible comme il faudroit qu'elle le fût pour être jugée capable de tranſmettre le ſon, c'eſt-à-dire, pour être élaſtique; mais malgré cette raiſon, s'il étoit bien conſtaté qu'on entend dans l'eau, ce fait, quoique peu attendu, ne ſeroit pas moins recevable, & tout ce qu'il y auroit à faire, ce ſeroit d'y trouver une explication.

Quelques expériences que je n'avois point faites dans cette vûe, me firent ſoupçonner que l'eau n'étoit point un obſtacle invincible pour les ſons. M. de Mairan ayant remarqué que deux ſons différens ſe tranſmettent enſemble & ſans confuſion d'une maſſe d'air à une autre, nonobſtant l'interpoſition d'un corps ſolide, comme le verre, je voulus eſſayer s'il arriveroit quelque changement nouveau à différens ſons que je ferois paſſer à travers une lame d'eau dont je pourrois varier en raiſon connue la denſité & la température. Ce n'eſt point ici le lieu de rapporter ni les préparations ni les réſultats des expériences que j'ai faites dans ce deſſein, mais je dois dire par rapport au ſujet préſent, que tous les corps ſonores dont je me ſuis ſervi, ſe ſont toûjours fait entendre du dedans au dehors des vaiſſeaux, malgré l'interpoſition de l'eau qui les environnoit de toutes parts, excepté ſeulement le cas où l'air qui les touchoit immédiatement avoit été beaucoup raréfié.

On voit aussi dans les Elémens de Physique de M. s'Gravesande, qu'un petit timbre enfermé dans un vaisseau & plongé dans un autre vase plein d'eau, se fait encore entendre, quoique foiblement.

Mais ces sortes d'expériences ne pouvoient tout au plus faire naître que des soupçons sur ce qui faisoit l'objet de mes recherches, une si petite quantité de liqueur enfermée entre des parois solides ne me paroissoit pas différer assez d'un verre fort épais ou de toute autre matière compacte dont on sçait que l'interposition ne fait que diminuer la force du son, & je n'osois rien attribuer particulièrement à la fluidité de l'obstacle. Il me parut donc qu'il falloit des épreuves en grand, que l'organe devoit être placé dans l'eau même pour juger si les sons s'y transmettent; en un mot, je crus que pour sçavoir d'une manière certaine si les poissons peuvent entendre dans l'eau, en supposant que la Nature les en ait rendu capables, le moyen le plus sûr étoit de s'y placer comme eux.

Pendant l'été de 1740 je profitai des jours les plus chauds pour tenter ces expériences dans la Seine; je choisis un endroit assez profond sous une isle où le courant n'étoit pas sensible, j'y fis placer un pieu auquel je pouvois me tenir pour me plonger plus commodément, & je m'accoûtumai peu à peu à rester sous l'eau sans respirer, de manière qu'après m'être exercé quelques jours je soûtenois fort bien cet état pendant 12 secondes sans souffrir aucune violence qui pût me distraire; celui qui m'accompagnoit ne faisoit le bruit ou le son dont nous étions convenus, que quand je lui en donnois le signal en tirant à moi avec une ficèle un morceau de liége qui flottoit, afin de laisser un temps suffisant pour l'immersion & pour perdre l'idée d'un bruit confus causé d'abord par l'agitation & le choc de l'eau qui entre dans les oreilles. Je dois dire ici pour ceux qui feroient curieux de répéter ces sortes d'épreuves, que le calme qu'il faut dans les sens & l'attention nécessaire pour bien juger, ne s'acquièrent qu'après plusieurs jours d'exercice.

A peine avois-je fait cette eſpèce d'apprentiſſage que le temps devint trop froid pour continuer, & pour cette fois tout ce que je pus apprendre, ce fut qu'ayant la tête entièrement dans l'eau, on peut entendre, mais foiblement, le bruit d'un piſtolet, une ſonnette, un ſifflet, la voix humaine. Il me parut auſſi (& c'eſt une choſe que j'ai encore vérifiée depuis) que le coup de piſtolet qui ſembloit devoir ſe faire entendre plus fort que les autres inſtrumens, faiſoit un bruit à proportion moins ſenſible, & tel qu'on pourroit le comparer au ſouffle qui ſort d'une ſarbacane.

L'année dernière je repris ces expériences en ſuivant le procédé que je viens de rapporter, obſervant de plus que la hauteur de chaque immerſion fût meſurée avec une jauge appuyée ſur ma tête & conduite par celui qui m'aſſiſtoit dans ces opérations; & comme j'ai ſouvent remarqué que le ſon peut ſe communiquer par les corps ſolides qui traverſent du dedans au dehors du vaiſſeau où le corps ſonore eſt renfermé, je fis enfoncer le pieu auquel je me tenois, juſqu'à ce qu'il n'eut plus aucune communication avec l'air extérieur; je fis de cette manière pluſieurs épreuves dont chacune fut répétée au moins trois fois, en voici les principaux réſultats.

1.° Ayant 4 pouces d'eau au deſſus de la tête j'entendis le bruit d'un piſtolet de poche, celui d'une ſonnette de cabinet & d'un ſifflet de chaſſe.

2.° Je diſtinguai encore fort bien tous ces ſons, & même la voix humaine, étant plongé à 8 pouces, à 1 pied, à 18 pouces, à 2 pieds, & c'eſt la plus grande profondeur où je pus porter la tête dans le lieu où j'étois.

3.° Pendant que j'étois entièrement plongé on a produit différens tons en même temps avec deux ſonnettes ou avec deux ſifflets, & je les ai toûjours bien diſtinguez, quoique j'euſſe quelquefois environ 2 pieds d'eau ſur la tête.

4.° J'ai diſtingué pareillement les articulations de la voix humaine un peu forcée, & j'ai rendu enſuite mot pour mot la phraſe qu'on avoit prononcée pendant que j'étois plongé.

5.° Tous les ſons que j'ai entendus dans l'eau ne m'ont

paru qu'affoiblis, & je ne me suis point aperçu que les tons fussent changez.

6° Ayant comparé, autant que je l'ai pû, le même son entendu successivement à 4 & à 18 pouces de profondeur, je n'ai pas trouvé toute la différence que les volumes d'eau me faisoient attendre, c'est-à-dire que la plus grande diminution du son ne me paroissoit pas proportionnée à l'augmentation de profondeur.

7° Ayant remarqué précédemment qu'un coup de pistolet ne se faisoit pas entendre sous l'eau autant par proportion que les sons continus, j'ai écouté à même profondeur le son d'un timbre que l'on frappoit d'abord d'un seul coup, & que l'on continuoit de faire sonner ensuite par des coups qui se suivoient de fort près; j'ai cru l'entendre plus fortement dans le dernier cas. J'ai fait la même épreuve avec la voix humaine & avec des sifflets, & j'ai toûjours conclu de la même manière; quoiqu'à dire vrai, cette expérience étant assez délicate, ce qu'elle m'a fait connoître ne s'est pas présenté avec le même degré de certitude que j'ai trouvé dans les autres résultats.

8° Ayant la tête presqu'à fleur d'eau je n'ai plus entendu une montre à réveil que l'on tenoit suspendue à quelques pouces au dessus: l'intensité du son étoit telle qu'en pleine campagne & par un temps calme je pouvois très-bien le distinguer à 45 pieds de distance; je dis en pleine campagne, c'est-à-dire, dans un champ tout-à-fait découvert, car on sçait que selon la circonstance des lieux le son s'entend plus ou moins.

Ces expériences, comme l'on voit, décident la question que je me suis proposée, elles prouvent avec évidence que si les poissons sont sourds, ce ne peut être que par privation d'organe, puisque le milieu où la Nature les a placez, n'est point un obstacle invincible à la propagation des sons; il est vrai qu'il les affoiblit beaucoup, & qu'une telle altération nous les rendroit presqu'inutiles. Un homme qu'un accident fait tomber dans l'eau doit peu compter sur les cris ou sur

les avis de ceux dont il peut efpérer du fecours, le faififfement le met hors d'état d'y être attentif, l'agitation de l'eau lui fait un bruit confus qui efface toute autre impreffion, & l'organe mouillé n'a pas peut être le même reffort qu'il a coûtume d'avoir dans le milieu qui lui eft naturel. Mais nous devons penfer que fi la Nature a donné aux poiffons la faculté d'entendre les fons qui viennent de l'atmofphère, elle aura fuppléé à la foibleffe des impreffions par la délicateffe de l'organe, & que par une jufte proportion entre le fens & fon objet elle aura trouvé le moyen de rendre fuffifamment fenfible aux habitans des eaux ce qui ne l'eft point trop pour ceux de l'air. Une chauve-fouris, un hibou, voit diftinctement la nuit ce qui échappe à la vûe des autres animaux, parce que fes yeux font faits pour fentir la plus foible lumière; une plus grande clarté le bleffe, il n'en foûtient l'éclat qu'avec beaucoup de peine. Une carpe qui fort de fon élément pour entrer dans le nôtre, fouffre peut-être autant du grand bruit qui la frappe, qu'un oifeau nocturne du grand jour qui l'éblouit; peut-être auffi que les poiffons ne doivent entendre diftinctement que les fons qui naiffent dans l'eau même, & que ceux qui fe paffent dans l'air leur étant comme étrangers, ne les touchent qu'imperceptiblement ou quand ils font très-forts. On verra à la fin de ce Mémoire des expériences qui peuvent jetter quelque jour fur ces conjectures.

Mais fi c'eft un fait certain que les fons pénètrent dans l'eau, la manière dont ils s'y tranfmettent, eft une chofe peu connue & qui mérite de l'être. Quantité d'expériences ont fait connoître depuis long temps que le fon ne fe propage que par un fluide élaftique; j'en viens de citer plufieurs qui prouvent clairement que cette propagation a lieu dans l'eau, & c'eft une opinion reçue que les liquides n'ont point de reffort, puifqu'on ne les croit pas compreffibles. La Nature eft-elle donc contraire à elle-même? non fans doute, mais nous ne l'interprétons pas toûjours dans fon vrai fens, & nous lui faifons dire quelquefois des chofes qu'elle défavoue

tôt

tôt ou tard, ou bien nous manquons de l'entendre, parce que nous ne faisissons qu'une partie de ce qu'elle nous présente. L'idée qu'on se fait communément d'une masse d'eau par rapport à la transmission des sons, est donc vrai-semblablement défectueuse, ou parce qu'elle suppose quelque qualité qui n'y est pas, ou parce qu'elle n'embrasse pas tout ce qui s'y trouve, c'est ce que je me propose d'examiner maintenant.

L'eau d'un étang ou d'une rivière n'est point un fluide homogène, elle est toujours mêlée avec des matières étrangères, & depuis long temps il n'est plus permis d'ignorer qu'elle contient une quantité d'air assez considérable. On sçait même que cet air qui vient de l'atmosphère, passe jusqu'aux poissons, que ces animaux ont des parties propres à le filtrer & à l'extraire pour leur usage, & qu'enfin il leur est tellement nécessaire qu'on les fait mourir quand on les en prive; n'est-il pas naturel de penser que ce fluide mixte qu'ils habitent, je veux dire l'eau mêlée d'air, leur transmet les sons par cette partie de lui-même qu'on sçait être propre à cette fonction, tandis que l'autre en interrompant la contiguité de ses molécules élastiques amortit son action, & diminue considérablement l'intensité des sons qu'elle transmet? Cette explication se présente avec tant de vrai-semblance qu'on regarderoit volontiers comme une chose superflue de pousser plus loin ces recherches, si l'on ne sçavoit qu'en Physique ce qu'il y a de plus vrai-semblable est encore quelquefois très-loin du vrai. Je ne veux point dire affirmativement que l'air n'ait aucune part à la propagation des sons dans l'eau, mais j'ose avancer qu'il est assez douteux qu'il y contribue beaucoup, & qu'il y a des raisons pour croire que ses parties interposées entre celles de l'eau empêchent que les sons ne soient aussi forts qu'ils le seroient dans un fluide plus homogène; proposition qui paroîtra peut-être un peu paradoxe, mais que je vais tâcher de justifier.

Si la quantité d'air contenue dans l'eau n'est point telle que ses particules puissent être supposées contigues les unes aux autres, si celles de l'eau beaucoup plus nombreuses les

empèchent de ſe toucher, ſi les unes & les autres ne ſont point élaſtiques au même degré, & que la différence qui eſt entr'elles à cet égard ſoit extrèmement grande, on ne conçoit pas bien comment les ſons qui viennent de l'atmoſphère, peuvent s'étendre dans un fluide composé de parties ſi peu ſemblables, & qui paroiſſent ſi peu propres à ſe communiquer & à conſerver un mouvement de vibration dont l'iſochroniſme paroît abſolument néceſſaire ; car c'eſt un fait que je prouverai par la ſuite, que l'eau par elle-même tranſmet les ſons, d'où il ſuit que ſi l'air qu'elle contient y contribue, ce n'eſt qu'en partageant cette action avec elle.

Quand bien même on ſuppoſeroit que toutes les particules d'air indifféremment ſont propres à toutes ſortes de ſons, interrompues comme elles le ſont par d'autres parties qui ne ſont point élaſtiques comme elles, à peine pourroit-on concevoir qu'elles puiſſent ſe tranſmettre leurs vibrations; mais la difficulté devient encore bien plus grande ſi l'on admet des parties d'air propres à chaque ton, ſelon la doctrine de M. de Mairan, doctrine cependant à laquelle il eſt difficile de ſe refuſer. On entend dans l'eau en même temps & ſans confuſion des ſons différens & des paroles articulées ſur pluſieurs tons, comme on l'a vû par la 3me, la 4me & la 5me expérience, combien n'y faudroit-il point d'air pour fournir à quelque ſon que ce ſoit un véhicule ſuffiſant & qui lui fût propre? Mais ne prévenons point par des raiſonnemens ce que nous pouvons apprendre de l'expérience, ſçachons par elle, ſi nous le pouvons, combien l'eau contient d'air communément, & s'il eſt néceſſaire qu'elle en contienne pour tranſmettre les ſons.

Je ſçavois déjà d'après M. Hales*, que 54 pouces cubiques d'eau de puits donnent par la diſtillation un pouce cubique d'air ſemblable à celui de l'atmoſphère, & j'aurois pû ſur le témoignage d'un auſſi habile Phyſicien établir mes conſéquences, mais je prévoyois que j'aurois à éprouver de l'eau purgée d'air, & qu'il m'en faudroit pour une ſeule expérience plus qu'on ne peut commodément en appliquer en une fois

à la machine pneumatique. J'avois donc besoin de sçavoir si cette eau purifiée ne reprendroit point en très-peu de temps une quantité d'air considérable, & si j'aurois le loisir de l'éprouver dans l'état que je lui aurois fait prendre dans le vuide: en cherchant un moyen de satisfaire à cette dernière vûe j'en trouvai un qui pouvoit remplir en même temps la première, c'est-à-dire que par le même procédé je me suis assûré de la quantité d'air qui est ordinairement dans l'eau & du temps qu'il lui faut pour y rentrer en même quantité. Je crois qu'il n'est pas inutile de rapporter cette expérience en détail, non-seulement parce qu'elle peut servir en bien d'autres occasions, mais encore parce qu'on jugera mieux des raisons auxquelles je me suis rendu.

AB est un tuyau de verre d'environ 3 pieds de longueur, de 5 ou 6 lignes de diamètre intérieurement, coudé aux deux extrémités en sens contraire; il est appuyé d'une part sur un support, & de l'autre il communique avec une espèce de carafe de verre en partie pleine d'eau, & dont l'orifice évasé est bouché au col avec du liége, ce bouchon qui est traversé par le tube, l'est encore par celui d'un thermomètre dont la boule est placée dans le vase à la superficie de l'eau, & cette carafe est elle-même dans un autre vaisseau cylindrique rempli d'eau que l'on rappelle, quand il le faut, à une température connue. Fig. 1.

Ayant donc préparé toutes ces pièces pour être assemblées comme on le voit par la figure, j'ai mis dans le vuide la carafe pleine jusqu'aux deux tiers d'eau de la Seine, qui avoit bouilli pendant un bon quart d'heure, & qui avoit encore, quand je l'appliquai à la machine pneumatique, 35 degrés de chaleur au thermomètre de M. de Reaumur; après en avoir ôté l'air de manière qu'on n'en apercevoit plus aucune bulle s'élever, je la laissai dans le vuide jusqu'au lendemain, tant pour la faire refroidir que pour n'avoir pas à craindre que ses pores encore dilatez ne laissassent rentrer l'air dans le peu de temps que j'employerois à la transporter du vuide pour la mettre en expérience.

Dans le même moment qu'elle fut ôtée du récipient, elle
Fig. 1. fut placée dans le vaisseau *CD*, on y joignit le tube *AB* avec le thermomètre, & l'on versa de l'eau en *A* jusqu'à ce qu'elle se fut mise de niveau en *E* où l'on fit une marque; je versai sur le bouchon qui étoit fort enfoncé, de la cire fondue avec de la terebenthine environ l'épaisseur de 3 lignes, & lorsque cette cire fut prise, je versai de l'eau autant qu'il en put tenir dans l'évasement du goulot; par cette dernière précaution l'air ne pouvoit ni entrer ni sortir par cet endroit, que je ne m'en aperçusse; s'il sortoit, il devoit faire bouillonner l'eau qui couvroit la cire; s'il entroit, cette même eau devoit passer avant lui, ni l'un ni l'autre n'arriva, ce qui m'assura que cette partie étoit exactement bouchée.

Il est facile de voir maintenant que l'air en rentrant dans l'eau de la carafe a dû laisser un vuide dans le tuyau, & que ce vuide s'est rempli par un pareil volume d'eau poussé par le poids de l'atmosphère qui agissoit en *A*; car on sçait que l'air qui se mêle avec l'eau n'augmente pas sensiblement son volume, & l'on ne doit pas supposer que la surface de l'eau s'élevoit dans la carafe à mesure que se vuidoit le tuyau qui fournissoit l'air. J'ai donc pû remarquer les progrès de ce rétablissement d'air par l'élévation de l'eau au dessus du point *E*; mais on doit sentir aussi de quelle importance il est en pareil cas d'avoir égard au degré de chaleur qui règne dans l'intérieur du vaisseau, car la condensation ou la raréfaction dont l'air est très-susceptible, peuvent varier beaucoup le volume qui reste dans le tuyau & dans la carafe, & l'on ne sçauroit bien juger de la quantité dont il diminue, quand on demeure incertain sur son degré de densité; c'est pour cette raison que j'ai placé un thermomètre dans la carafe même, afin de pouvoir remettre le tout à sa première température par le moyen d'un bain que je faisois avec de l'eau plus ou moins chaude dans le vaisseau *CD*; mais comme l'eau ne s'élève dans le tuyau que par le poids de l'atmosphère qui pèse en *A*, & que la force de cette pression est variable, j'ai eu soin d'observer la hauteur du baromètre en commençant, en

ſuivant & en finiſſant mes expériences; je n'ai point oublié d'entretenir auſſi l'eau du tuyau en équilibre avec elle-même, en obſervant que ſa ſurface fût toûjours autant élevée au deſſus de *A*, que la diminution de l'air lui permettoit de monter au deſſus de *E*; ſans cette précaution l'obſervation du baromètre ſeroit preſqu'inutile, la raiſon s'en préſente d'elle-même. Fig. 1.

Des Auteurs célèbres qui ont ingénieuſement emprunté de l'hydroſtatique des moyens pour meſurer des quantités d'air qu'ils s'étoient propoſé de connoître, n'ont fait dans la deſcription de leurs procédés aucune mention des égards qu'ils ont dû avoir au poids actuel de l'atmoſphère & aux différens degrés de chaud & de froid; auroient-ils omis ces attentions dont on ſent de reſte les conſéquences, & ſans leſquelles on ne pourroit compter qu'avec quelque défiance ſur les réſultats d'un grand nombre d'expériences nouvelles & intéreſſantes dont ils ont enrichi la Phyſique? j'aime mieux croire qu'ils ont oublié de le dire, que de leur reprocher de ne l'avoir point fait. Voici maintenant comment je conduiſis ces expériences, je prens pour exemple celle qui fut commencée le 13 Mai à 10 heures du ſoir, le mercure du baromètre étant à 28 pouces, & le thermomètre de la carafe à 15 degrés au deſſus du terme de la glace.

Le 14 à 10 heures du matin, ayant remis le bain du vaiſſeau *CD* à ſa première température, je trouvai que l'eau du tuyau s'étoit avancée de 7 lignes au deſſus du point *E*; cette aſcenſion oblique répondant à trois quarts de ligne d'élévation perpendiculaire, j'élevai l'eau d'autant au deſſus du point *A*, ce qui n'augmenta pas ſenſiblement les 7 lignes d'eau en *E*, & la hauteur du baromètre étant la même que le jour précédent, je jugeai qu'il y avoit équilibre entre l'atmoſphère qui peſoit en *A* & l'air intérieur du tuyau & de la carafe; je comptai donc que le volume d'eau qui s'étoit avancé au deſſus du point *E* exprimoit au juſte le volume d'air qui étoit rentré dans l'eau de la carafe.

Le même jour à 10 heures du ſoir, ayant obſervé les

même choſe, je trouvai que le progrès de l'eau dans le tuyau étoit augmenté de 2 lignes, mais comme le baromètre étoit

Fig. 1. baiſſé de 2 lignes, je ſongeai à rétablir en *A* la preſſion de l'air qui étoit diminuée, par quelque choſe d'équivalent. La peſanteur ſpécifique du mercure étant à celle de l'eau comme 14 à 1, on peut compenſer par une colonne d'eau de 14 lignes, élevée perpendiculairement, une diminution dans le poids de l'atmoſphère, exprimée par une ligne d'abaiſſement du baromètre; j'ajoûtai donc 28 lignes d'eau en *A*, ce qui fit qu'au lieu de 2 lignes d'augmentation que j'avois aperçues au volume d'eau en *E*, j'en eus près de trois; le produit de 12 heures dans le jour, comparé à celui d'un temps égal pris dans la nuit, fut comme 3 à 7: je continuai ainſi les jours ſuivans ſoir & matin & aux mêmes heures.

Le 15 Mai au matin, toute correction faite, je comptai 6 lignes $\frac{1}{2}$ d'augmentation dans le volume d'eau au deſſus du point *E*, le ſoir du même jour 1 ligne $\frac{1}{2}$.

Le 16 au matin le baromètre étoit à 28 pouces 1 ligne, la preſſion en *A* étant donc plus grande que le jour où l'expérience avoit commencé, je retranchai cet excès en ôtant avec un ſiphon 14 lignes d'eau en *A*, & alors je comptai 6 lignes $\frac{1}{4}$ d'augmentation dans le volume d'eau en *E*; le ſoir du même jour j'eus 4 lignes d'augmentation.

Le 17 au matin j'en comptai 7 lignes $\frac{1}{2}$, le ſoir 3 lignes $\frac{1}{2}$.

Le 18 au matin 3 lignes $\frac{1}{4}$, le ſoir 2 lignes.

Le 19 au matin 3 lignes $\frac{1}{2}$, le ſoir 4 lignes $\frac{1}{2}$.

Le 20 au matin une ligne.

Le 21 & depuis, le volume d'eau en *E* n'a donné aucun ſigne d'augmentation.

Toutes ces quantités priſes enſemble donnent 51 lignes $\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire, 4 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$, qui expriment le volume d'air qui eſt rentré dans l'eau de la caraſe avec laquelle je le comparai de la manière qui ſuit.

Ayant mis l'eau du tuyau en équilibre avec elle-même, & débouché la caraſe par un trou fait avec un poinçon, je

* Fig. 2. tirai de l'eau en *A* avec un chalumeau de verre* renflé par

le milieu, jusqu'à ce qu'elle fut baissée exactement au point *E*; Fig. 1.
cette quantité contenue dans le chalumeau étoit justement le volume dont j'avois besoin, car le tuyau *AB* dont je me suis servi, étoit assez cylindrique dans toute sa longueur, je comparai donc ce volume d'eau avec celui de la carafe, & ils se trouvèrent dans le rapport de $27\frac{1}{2}$ à 1.

L'expérience dont je viens de décrire la préparation & le procédé, ayant été répétée plusieurs fois me donna toûjours des résultats différens les uns des autres, en prenant un milieu entre les extrêmes, voici ce que j'ai conclu.

1.° L'eau que l'on a tenue dans le vuide ne reprend l'air qu'elle y a perdu qu'en cinq ou six jours, c'est-à-dire qu'après ce terme on ne voit pas qu'elle en reprenne davantage.

2.° Pendant les trois ou quatre premiers jours elle en reprend en temps égaux des quantités à peu près égales, après quoi cet effet va toûjours en diminuant.

3.° Toutes ces quantités d'air prises ensemble & comparées au volume d'eau dans lequel elles sont reçues, en font à peu près la trentième partie.

Cette quantité d'air contenue dans l'eau de rivière excède beaucoup, comme l'on voit, celle que M. Hales trouva dans l'eau de puits, où elle n'étoit, selon son résultat, que la cinquante-quatrième partie du volume total; cette différence vient-elle de celle des eaux? j'ai peine à le croire, l'expérience que j'en ai faite avec l'eau d'un puits fortifie mes doutes, & j'entrevois dans les procédés ce qui peut avoir rendu les succès de nos expériences si peu semblables. C'est par la distillation que M. Hales extrait l'air des matières qui le contiennent, l'eau distillée est reçue dans un récipient plein d'eau froide à laquelle elle s'unit; n'est-il pas plus que probable qu'elle y porte une partie de son air, & que ce qu'il en reste entre la cornue & la surface de l'eau du récipient, n'est qu'une partie de ce qui a été dégagé par la distillation? Ce qu'il y a de certain, c'est que dans l'expérience de M. Hales on voit une cause qui peut diminuer la quantité apparente de l'air extrait de l'eau, au lieu que dans la mienne

rien ne tend à produire une ſemblable diminution, & l'on ne voit pas qu'il y ait rien à rabattre du réſultat : il y auroit plûtôt à ajoûter, ſi l'on ſuppoſoit, par exemple, que l'eau n'a pas perdu dans le vuide tout l'air qu'elle contenoit, ce qui mettroit encore une plus grande différence entre le réſultat de M. Hales & le mien. Je reviens maintenant à la queſtion qui fait l'objet principal de ce Mémoire.

S'il y a dans une rivière trente parties d'eau contre une d'air, il n'eſt guère probable que ce dernier fluide ſoit le principal véhicule du ſon qui s'y tranſmet : pour être en droit de lui attribuer cette fonction, il faudroit avoir recours à des hypothèſes qui ſouffriroient de grandes difficultés, & qu'il eſt inutile de prévenir ici par des raiſonnemens, parce que l'expérience m'ayant appris que cela n'eſt point, je ſuis diſpenſé d'examiner ſi cela peut être.

L'air n'eſt point néceſſaire à la tranſmiſſion des ſons dans l'eau, il n'en eſt point par conſéquent la cauſe principale ſi l'eau épuiſée d'air n'en eſt pas moins propre à tranſmettre les ſons, & ſi les ſons qu'elle tranſmet n'en paroiſſent pas plus affoiblis. Pour m'aſſurer de ce fait je me diſpoſai à placer des ſons dans l'eau purgée d'air, ne voyant pas de moyens d'y placer l'organe de l'ouïe, ce que j'euſſe préféré ſans doute ; mais comme je voulois faire cette épreuve aſſez en grand pour rendre les effets bien ſenſibles, au cas qu'il y en eût de nouveaux, j'appliquai à la machine du vuide en pluſieurs fois environ 36 pintes d'eau de la Seine, en me ſervant de la préparation que je vais décrire.

Fig. 3. *A B* eſt un vaiſſeau de verre capable de contenir environ 13 pintes d'eau, il eſt terminé haut & bas par deux parties cylindriques ouvertes de toute leur longueur & garnies de deux couvercles de cuivre bien cimentez ; le fond de celui qui eſt en *A*, eſt percé de deux trous, dont l'un reçoit le tuyau *C*, & l'autre par où l'on emplit le vaſe, ſe ferme avec un bouchon à vis qui preſſe une rondelle de cuir gras ; au fond du couvercle *B* eſt ſoudé un tuyau garni d'un robinet, & ce tuyau aboutit au fond d'un grand ſceau ou bacquet cylindrique

cylindrique de bois qui a environ un pied de diamètre & 14 pouces de hauteur; le vaiſſeau de verre eſt porté ſur un trépied bien ſolide, il communique par le tuyau *C* avec le récipient d'une machine pneumatique auquel il eſt maſtiqué comme au fond du couvercle *A*, & de crainte qu'en faiſant agir la pompe le mouvement ne dérange cet aſſemblage & ne faſſe rompre le tuyau qui eſt de verre, on arrête ſolidement le trépied & la machine pneumatique ſur un même plan, de manière que l'une ne puiſſe ſe déplacer ſans l'autre.

Tout étant ainſi diſpoſé, j'ai mis 12 pintes d'eau qui avoit bouilli, & qui avoit encore 35 degrés de chaleur, dans le vaiſſeau *AB* que j'ai bien fermé enſuite avec ſon bouchon, & j'ai fait agir la pompe; lorſque les bouillons furent paſſez & que je n'aperçus plus de bulles d'air s'élever, je débouchai le vaiſſeau, j'ouvris le robinet du tuyau de décharge, & l'eau paſſa dans le bacquet: cette opération ayant été réitérée encore deux fois de ſuite, j'eus en dix heures de temps 36 pintes d'eau purgée d'air, qui n'avoit que 18 degrés de chaleur.

Ce n'eſt pas ſeulement pour opérer avec plus de commodité que je fis paſſer par un tuyau l'eau du vaſe *AB* dans un bacquet, cette attention me parut bonne pour empêcher que l'eau ne fût diviſée, comme elle l'auroit été ſi je l'euſſe verſée ou laiſſé tomber, & qu'en repaſſant ainſi dans l'air avec beaucoup de ſurface elle n'en reprît une partie; je dois dire auſſi que la ſuperficie intérieure du bacquet avoit été mouillée pour empêcher que l'eau en s'élevant du fond, n'enfermât une couche d'air entr'elle & les parois.

Si l'on ſe rappelle maintenant ce que j'ai conſtaté par une expérience rapportée ci-deſſus, qu'il faut cinq ou ſix jours pour faire reprendre à l'eau l'air qu'on lui a ôté, on conviendra ſans doute qu'au moment où j'ai mis en épreuve les 36 pintes d'eau, on pouvoit les regarder comme purgées d'air, à moins qu'on ne voulût ſuppoſer que l'eau ne perd dans le vuide que la moindre partie de ſon air, ce qui n'eſt

pas probable, 1° parce qu'aucun autre procédé ne dégage de l'eau une plus grande quantité d'air; 2° en confidérant ces particules d'air comme autant de petits reffforts tendus par le poids de l'atmofphere ou par la vifcofité de l'eau, on doit concevoir qu'ils fe développent & s'étendent quand l'une & l'autre de ces deux caufes ne fubfiftent plus; la première ceffe fans contredit par l'action de la pompe, & l'on ne voit pas que la feconde doive avoir grande force quand l'eau déjà dilatée par la chaleur, fe divife de mille manières différentes par des bouillons & des élancemens qui durent prefqu'autant que l'opération.

Voyez la Figure 4. Pour placer commodément le fon au milieu de cette eau purgée d'air, je fixai fur une plaque de plomb un peu épaiffe un petit réveil dont j'ai coûtume de me fervir pour les expériences des corps fonores dans le vuide; j'attachai par-deffus un petit récipient de machine pneumatique, & je fufpendis le tout à une ficelle pour le faire plonger perpendiculairement dans le bacquet, de façon que le récipient & ce qu'il renfermoit, fe trouvoient de toutes parts environnez de 4 pouces d'eau pour le moins.

Dès la première immerfion la queftion que je cherchois à réfoudre fut décidée, j'entendis fort bien le bruit du réveil, & s'il y avoit quelque différence entre le fon communiqué par l'eau purgée d'air & celui qu'on entend par une eau ordinaire, ce ne pouvoit être que du plus au moins, voici ce que je fis pour m'en affurer.

Dans un autre bacquet femblable au précédent je mis 36 pintes d'eau de la Seine à qui je fis prendre une température femblable à celle de l'eau purgée d'air, je fis plonger par une perfonne intelligente, dans ces deux bacquets fucceffivement, le récipient qui contenoit le réveil, de manière qu'à l'exception de la circonftance de l'air tout étoit égal de part & d'autre; mais quelqu'attention que j'apportaffe il ne me fut pas poffible de remarquer aucune différence dans les fons, foit que je les écoutaffe de près, foit que je me tinffe éloigné des corps fonores, il me parut toûjours que je les

entendois de même à pareils degrés de proximité, & que je cessois de les entendre à des distances semblables.

Je répétai ces expériences la nuit pour jouir d'un plus grand calme, & pour n'avoir rien à craindre du préjugé je fis écouter ces sons comparez par des personnes qui ne sçavoient pas quel étoit mon objet, & qui n'étoient pas prévenues sur la différence des deux eaux; leur décision acheva de me convaincre, & je regardai comme une chose absolument décidée que l'air n'est point nécessaire dans l'eau pour la propagation des sons, & que sa présence n'y augmente point leur intensité.

Si ce n'est point par les parties de l'air que les sons se font entendre dans l'eau, c'est donc par celles de l'eau même qu'ils se propagent, car il est certain qu'on les y entend, & l'on ne voit rien autre chose dans le mélange de ces deux fluides à quoi l'on puisse attribuer cet effet; au reste pourquoi ne voudroit-on pas que l'eau pût transmettre les sons par elle-même, & sur quelle raison peut-on s'appuyer pour croire qu'elle en est incapable? La plus forte & la seule peut-être qu'on puisse apporter, c'est qu'elle paroît incompressible, & que si elle l'est en effet, elle ne peut point avoir de ressort, qualité que l'on a toûjours cru absolument nécessaire pour recevoir & pour transmettre cette espèce de mouvement qui est essentiel au son.

Mais l'incompressibilité qu'on attribue communément aux liqueurs doit-elle se prendre dans un sens absolu, & n'abuse-t-on pas de cette expression quand on l'emploie pour faire entendre qu'aucune force finie n'est capable de replier l'eau sur elle-même? L'Académie *del Cimento* l'essaya de plusieurs manières, elle fit agir le ressort de l'air, celui des vapeurs dilatées par le feu, le poids des fluides & la percussion; il est vrai qu'après toutes ces tentatives elle déclare qu'elle n'a jamais pû diminuer le volume de l'eau en la comprimant, quoiqu'elle ait fait agir des forces *mille fois peut-être plus grandes qu'il n'en faudroit pour condenser l'air trente fois plus qu'il ne l'est dans l'atmosphère.* Mais que

peut-on conclurre de là, ſinon que l'eau réſiſte à de très-grandes forces, & que celles qu'on a employées n'ont point été ſuffiſantes pour la condenſer ſenſiblement? on doit préſumer que les Académiciens de Florence n'ont rien voulu dire autre choſe, par ces paroles qu'on lit à la fin de l'article où ils rapportent ces expériences : « Nous ne pouvons pas » aſſurer, diſent-ils, ſi nous aurions pû parvenir enfin à com- » primer l'eau en répétant nos épreuves dans des vaiſſeaux plus » ſolides & avec des forces plus grandes. »

Boyle & quelques autres Phyſiciens ont tenté pareillement de comprimer l'eau dans des boîtes de métal bien fermées, ſur leſquelles ils ont fait effort pour tâcher de diminuer leur capacité. Il paroît à la vérité qu'ils ſe ſont trompez en prenant pour des ſignes de la compreſſion de l'eau ce qui ne devoit être attribué, ſelon toute apparence, qu'à la ductilité, ou bien au reſſort des matières ſolides qui la contenoient ; mais on en peut toûjours tirer cette conſéquence, que des Auteurs d'une autorité conſidérable, bien loin d'admettre l'incompreſſibilité abſolue de l'eau, ont cherché & ont cru voir des marques certaines du contraire, ce qui prouve inconteſtablement que cette doctrine n'eſt point auſſi généralement reçue qu'on le pourroit croire, & qu'on peut la regarder comme un principe très-douteux ſur lequel on ne doit rien établir.

Tous les corps ſolides que l'on connoît, les os, les métaux, les pierres les plus dures, ſe condenſent ou changent de figure par compreſſion, la raiſon qu'on en donne & qui eſt bien plauſible, c'eſt que leur poroſité permet aux parties de ſe rapprocher, & qu'elles ont encore aſſez de mobilité reſpective pour ſe déplacer les unes à l'égard des autres. Une liqueur n'eſt qu'un aſſemblage de petits corps ſolides, & tout nous porte à croire que ces petites maſſes ſont poreuſes, puiſqu'elles ſe décompoſent & ſe diſſipent par l'action du feu, & que la liquidité d'une même matière augmente & diminue par les différens degrés de ténuité dont ſes molécules ſont [illegible]. Pourquoi la même [illegible]

(je veux dire la porosité) qui rend les grands corps compressibles, n'auroit-elle pas le même effet dans les petits? Il est vrai que la compressibilité doit décroître à mesure que les corps se divisent, & que leurs parties moins nombreuses laissent moins de vuides entr'elles; mais cette considération nous fait seulement apercevoir pourquoi les corps, toutes choses égales d'ailleurs, sont d'autant moins flexibles qu'ils sont plus petits, & par une conséquence naturelle on voit en même temps qu'une extrême ténuité, telle qu'on la doit admettre dans les parties des liquides, emporte avec elle un degré de roideur à l'épreuve des plus grandes forces, & que l'inflexibilité absolue ne peut convenir tout au plus qu'à des parties simples & primordiales à qui nous n'avons jamais affaire.

Au reste que les parties de l'eau soient compressibles & élastiques, comme il y a tout lieu de le croire, ou qu'elles se comportent dans la transmission des sons comme ne l'étant pas, on voit également pourquoi les corps sonores ne se font entendre que foiblement de l'air dans l'eau, car ce dernier fluide oppose aux vibrations de l'air plus de masse à mouvoir, ou des ressorts moins flexibles, & l'une ou l'autre de ces deux causes suffit pour affoiblir beaucoup, & même pour faire cesser entièrement cette espèce de mouvement en quoi consiste le son; car d'un côté si l'eau est un obstacle inflexible, l'air qui la pousse ne peut continuer ses vibrations qu'en la déplaçant, & l'on voit assez qu'un pareil déplacement ne peut se faire sans rallentir ou sans éteindre presqu'entièrement le mouvement du fluide qui le cause. D'un autre côté si l'eau est élastique, on ne peut nier que son ressort ne soit plus roide que celui de l'air, & l'expérience nous apprend que plus un ressort a de roideur, & plus ses vibrations sont fréquentes; dans cette dernière supposition l'air & l'eau ne peuvent donc pas faire & entretenir ensemble des vibrations isochrones, & l'on ne peut même les supposer rentrantes ou harmoniques qu'après des nombres fort grands,

ſi l'on en juge par la différence qu'il doit y avoir entre les reſſorts de ces deux fluides. C'eſt pour cette raiſon ſans doute que les ſons continus qui paſſent de l'air dans l'eau ſe font mieux entendre que ceux dont la durée eſt très-courte, comme le bruit d'un piſtolet, ſelon le réſultat de la ſeptième expérience; car puiſque l'eau ne peut recevoir par l'air que des ſecouſſes momentanées, & que les vibrations de l'un à l'autre milieu périſſent dans le premier inſtant par le peu d'analogie qui eſt entre ces fluides, le ſon qui eſt tranſmis, quand il n'eſt pas l'effet d'un mouvement entretenu quelque temps par le corps ſonore, ne fait ſur l'organe qu'une impreſſion très-foible, parce qu'elle dure très-peu.

On a vû par la ſixième expérience, & je m'en ſuis encore mieux aſſuré depuis, que le même ſon tranſmis dans l'eau s'entend preſqu'également à 4 ou à 18 pouces de profondeur; n'eſt-ce point une preuve que l'affoibliſſement des ſons ſe fait principalement à leur paſſage de l'air dans l'eau, & que quand ils ſont une fois tranſmis dans ce nouveau milieu ils n'y ſouffrent plus d'autre altération que celle qui convient à tout mouvement dont l'activité s'étend en forme de ſphère? N'en peut-on pas inférer auſſi que l'eau par rapport aux ſons qu'elle tranſmet, fait moins l'office d'un obſtacle que celui d'un milieu qui propage, car les affoibliſſemens qu'elle cauſe ne ſuivent point du tout la proportion des épaiſſeurs?

Mais ſi les ſons s'affoibliſſent en paſſant dans l'eau, parce qu'ils lui ſont communiqués par un fluide dont elle diffère trop par la denſité ou par le degré de reſſort, n'y ſeroient-ils pas plus forts ſi elle les recevoit immédiatement du corps ſonore? C'eſt une queſtion qui me parut intéreſſante par rapport à l'ouïe des poiſſons qui a été le premier objet de ce Mémoire, & ſur laquelle je voulus m'inſtruire par des expériences.

Je me plaçai dans une cuve de braſſeur où je pouvois avoir de l'eau au deſſus de la tête étant à genoux ſur le fond,

& je me plongeai entièrement avec deux cailloux que je tenois dans mes mains, & que je heurtai à plusieurs reprises l'un contre l'autre.

Le bruit de ces deux pierres me parut plus bref que dans l'air, mais d'une force qui étoit insupportable, je sentois sur tout le corps le frémissement imprimé à l'eau par le choc de ces deux corps durs, & à la tête une sorte d'ébranlement semblable à celui qu'on ressent lorsqu'on tient dans les dents un corps dur qui est heurté par un autre.

Je me servis ensuite de deux grosses clefs & d'une sonnette dont je distinguai parfaitement bien les sons, & je remarquai que plus les corps étoient sonores, moins leur impression étoit rude sur l'organe.

Lorsque je frappois un morceau de fer long de 10 pouces ou environ, que je soûtenois par le milieu, je sentois pendant un espace de temps assez sensible les vibrations que le choc lui faisoit faire.

Enfin ces différens sons se transmettoient fort bien de l'eau dans l'air, & quoiqu'ils fussent alors beaucoup plus foibles, cet affoiblissement ne croissoit pas comme l'épaisseur ou le volume d'eau qui couvroit le corps sonore; car lorsqu'on le tenoit à 8 ou à 15 pouces de profondeur, à peine les sons paroissoient-ils différer.

Ces dernières expériences font voir que l'affoiblissement des sons qui passent de l'air dans l'eau, n'est point une raison pour conclurre que les poissons soient sourds; car quand bien même ces animaux n'auroient pas l'organe de l'ouïe tel qu'il a coûtume d'être dans ceux qui vivent hors de l'eau, quand ils ne pourroient entendre que très-foiblement ou point du tout les sons qui naissent dans l'air & qui se transmettent dans leur élément, la Nature a pû mettre à profit à leur égard ce frémissement que l'on ressent sur tout le corps lorsque le son naît dans l'eau même dans laquelle on l'écoute. Il pourroit se faire que les vibrations des corps sonores placez dans l'eau se communiquant, comme l'expérience le

fait connoître, par les parties de l'eau même, fassent leur impression sur quelque partie destinée particulièrement à les ressentir & à les distinguer, & cette partie pourroit avoir toute autre conformation que celle d'une oreille, & être placée par-tout ailleurs qu'à l'endroit où l'on trouve cet organe dans les animaux terrestres. De cette manière les Poissons peuvent avoir un sentiment très-vif du bruit & des sons qui se passent dans le milieu qui leur est propre, & dont il leur importe le plus de connoître les différentes modifications.



ADDITION

ADDITION au Mémoire sur le Cas irréductible du troisième degré, imprimé dans le volume de l'année 1741, page 25.

Par M. NICOLE.

J'AI fait voir dans ce Mémoire que la résolution complète & générale du problème du Cas irréductible, se réduisoit à trouver les quatre formules qui exprimeroient les sommes de tous les termes du binome $a + 1$, élevé à la puissance n, lesquels termes seroient pris de quatre en quatre.

C'est-à-dire, que la première formule doit exprimer la somme des 1, 5, 9, 13, 17, &c. termes de la puissance n du binome $a + 1$.

Que la seconde formule doit exprimer la somme des 2, 6, 10, 14, 18, &c.

La troisième formule exprimer la somme des 3, 7, 11, 15, 19, &c.

Et la quatrième la somme des 4, 8, 12, 16, 20, &c.

On trouvera dans celui-ci ces quatre formules générales, mais on n'en sera pas plus avancé pour la solution générale du Cas irréductible, car quoique ces quatre formules doivent représenter des grandeurs réelles, elles sont composées de grandeurs réelles & de grandeurs imaginaires, & le mélange des unes & des autres est tel qu'on ne peut faire évanouir les quantités imaginaires que dans un seul cas, qui est celui qui faisoit l'objet principal du Mémoire auquel celui-ci sert d'addition.

Je ne me détermine même à donner ce nouveau Mémoire que pour empêcher ceux qui seroient encore tentez de chercher la solution générale du Cas irréductible par cette voie, de perdre à cette recherche autant de temps que j'y en ai perdu.

Manière de trouver les sommes des termes pris de deux en deux & de quatre en quatre, d'un binome élevé à une puissance quelconque.

Soit élevé le binome $a + 1$ à la puissance n, on aura

$$a^n + n \times a^{n-1} + \frac{n \cdot \overline{n-1}}{1 \cdot 2} \times a^{n-2} + \frac{n \cdot \overline{n-1} \cdot \overline{n-2}}{1 \cdot 2 \cdot 3} \times a^{n-3}$$
$$+ \frac{n \cdot \ldots \overline{n-3}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \times a^{n-4} + \frac{n \cdot \overline{n-1} \cdot \ldots \overline{n-4}}{1 \cdot 2 \ldots 5} \times a^{n-5} + \&c.$$

Soit aussi élevé le binome $a - 1$ à la puissance n, on aura

$$a^n - n \times a^{n-1} + \frac{n \times \overline{n-1}}{1 \cdot 2} \times a^{n-2} - \frac{n \times \overline{n-1} \times \overline{n-2}}{1 \cdot 2 \cdot 3} \times a^{n-3}$$
$$+ \frac{n \times \overline{n-1} \times \ldots \overline{n-3}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \times a^{n-4} - \frac{n \cdot \overline{n-1} \cdot \ldots \overline{n-4}}{1 \cdot 2 \ldots 5} \times a^{n-5} + \&c.$$

la somme de ces deux suites est

$$2 \times \Big[a^n + \frac{n \times \overline{n-1}}{1 \cdot 2} \times a^{n-2} + \frac{n \times \overline{n-1} \times \ldots \overline{n-3}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \times a^{n-4}$$
$$+ \frac{n \times \overline{n-1} \times \ldots \overline{n-5}}{1 \cdot 2 \ldots 6} \times a^{n-6} + \frac{n \times \overline{n-1} \times \ldots \overline{n-7}}{1 \cdot 2 \ldots 8} \times a^{n-8} + \&c.\Big]$$

& leur différence est

$$2 \times \Big[n \times a^{n-1} + \frac{n \times \overline{n-1} \times \overline{n-2}}{1 \cdot 2 \cdot 3} \times a^{n-3} + \frac{n \times \overline{n-1} \times \ldots \overline{n-4}}{1 \cdot 2 \ldots 5}$$
$$\times a^{n-5} + \frac{n \times \overline{n-1} \times \ldots \overline{n-6}}{1 \cdot 2 \ldots 7} \times a^{n-7} + \&c.\Big]$$

D'où l'on voit que $\frac{1}{2} \times (a+1)^n + \frac{1}{2} \times (a-1)^n$ est égal à la somme des 1, 3, 5, 7, 9, 11, &c. termes du binome $a+1$, élevé à la puissance n; & que $\frac{1}{2} \times (a+1)^n - \frac{1}{2} \times (a-1)^n$ est égal à la somme des 2, 4, 6, 8, 10, &c. termes du même binome $a+1$, aussi élevé à la puissance n.

Soit encore élevé le binome $a + \sqrt{-1}$ à la puissance n, on aura

$$a^n + n\sqrt{-1} \times a^{n-1} - \frac{n \times \overline{n-1}}{1 \cdot 2} \times a^{n-2} - \frac{n \times \overline{n-1} \times \overline{n-2} \times \sqrt{-1}}{1 \cdot 2 \cdot 3} \times a^{n-3}$$
$$+ \frac{n \times \overline{n-1} \times \ldots \overline{n-3}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \times a^{n-4} + \frac{n \times \ldots \overline{n-4} \times \sqrt{-1}}{1 \cdot 2 \ldots 5} \times a^{n-5} - \&c.$$

Soit de même élevé le binome $a - \sqrt{-1}$ à la puissance n, on aura

$$a^n - n\sqrt{-1} \times a^{n-1} - \frac{n \times n-1}{1.2} \times a^{n-2} + \frac{n \times n-1 \times n-2 \times \sqrt{-1}}{1.2.3} \times a^{n-3}$$
$$+ \frac{n \times n-1 \times \ldots n-3}{1.2.3.4} \times a^{n-4} - \frac{n \times \ldots n-4 \times \sqrt{-1}}{1.2\ldots5} \times a^{n-5} - \&c.$$

la somme de ces deux dernières suites est

$$2 \times \left[a^n - \frac{n \times n-1}{1.2} \times a^{n-2} + \frac{n \times n-1 \times \ldots n-3}{1.2.3.4} \times a^{n-4}\right.$$
$$\left. - \frac{n \times n-1 \times \ldots n-5}{1.2\ldots6} \times a^{n-6} + \frac{n \times \ldots n-7}{1.2\ldots8} \times a^{n-8} - \&c.\right]$$

& leur différence est

$$2\sqrt{-1} \times \left[n \times a^{n-1} - \frac{n \times n-1 \times n-2}{1.2.3} \times a^{n-3} + \frac{n \times n-1 \times \ldots n-4}{1.2\ldots5}\right.$$
$$\left. \times a^{n-5} - \frac{n \times \ldots n-6}{1.2\ldots7} \times a^{n-7} + \&c.\right]$$

De la somme des deux premières suites on tire

$$1\ldots\begin{cases} a^n + \frac{n \times n-1}{1.2} \times a^{n-2} + \frac{n \times \ldots n-3}{1.2\ldots4} \times a^{n-4} + \frac{n \times \ldots n-5}{1.2\ldots6} \times a^{n-6} \\ + \frac{n \times \ldots n-7}{1.2\ldots8} \times a^{n-8} + \frac{n \times \ldots n-9}{1.2\ldots10} \times a^{n-10} + \&c. \\ = \frac{1}{2} \times (a+1)^n + \frac{1}{2} \times (a-1)^n, \end{cases}$$

& de leur différence on tire

$$2\ldots\begin{cases} n \times a^{n-1} + \frac{n \times n-1 \times n-2}{1.2.3} \times a^{n-3} + \frac{n \times \ldots n-4}{1.2\ldots5} \times a^{n-5} + \frac{n \times \ldots n-6}{1.2\ldots7} \\ \times a^{n-7} + \frac{n \times \ldots n-8}{1.2\ldots9} \times a^{n-9} + \frac{n \times \ldots n-10}{1.2\ldots11} \times a^{n-11} + \&c. \\ = \frac{1}{2} \times (a+1)^n - \frac{1}{2} \times (a-1)^n. \end{cases}$$

De la somme des deux dernières suites on tire

$$3\ldots\begin{cases} a^n - \frac{n \times n-1}{1.2} \times a^{n-2} + \frac{n \times \ldots n-3}{1.2.3.4} \times a^{n-4} - \frac{n \times \ldots n-5}{1.2\ldots6} \times a^{n-6} \\ + \frac{n \times \ldots n-7}{1.2\ldots8} \times a^{n-8} + \frac{n \times \ldots n-9}{1.2\ldots10} \times a^{n-10} + \&c. \\ = \frac{1}{2} \times (a+\sqrt{-1})^n + \frac{1}{2} \times (a-\sqrt{-1})^n, \end{cases}$$

& de leur différence on tire

4...
$$\left\{\begin{array}{l} n \times a^{n-1} - \frac{n \times n-1 \times n-2}{1.2.3} \times a^{n-3} + \frac{n \times \ldots n-4}{1.2\ldots 5} \times a^{n-5} - \frac{n \times \ldots n-6}{1.2\ldots 7} \\ \times a^{n-7} + \frac{n \times \ldots n-8}{1.2\ldots 9} \times a^{n-9} - \frac{n \times \ldots n-10}{1.2\ldots 11} \times a^{n-11} + \&c. \\ = \frac{1}{2\sqrt{-1}} \times (a+\sqrt{-1})^n - \frac{1}{2\sqrt{-1}} \times (a-\sqrt{-1})^n. \end{array}\right.$$

Si l'on ajoûte la première de ces quatre dernières ſuites à la troiſième, il viendra

$$a^n + \frac{n \times \ldots n-3}{1.2.3.4} \times a^{n-4} + \frac{n \times \ldots n-7}{1.2\ldots 8} \times a^{n-8} + \frac{n \times \ldots n-11}{1.2\ldots 12} \times a^{n-12}$$
$$+ \frac{n \times \ldots n-15}{1.2\ldots 16} \times a^{n-16} + \&c. = \frac{1}{4} \times (a+1)^n + \frac{1}{4} \times (a-1)^n$$
$$+ \frac{1}{4} \times (a+\sqrt{-1})^n + \frac{1}{4} \times (a-\sqrt{-1})^n.$$

Si l'on ajoûte la deuxième à la quatrième, on aura

$$n \times a^{n-1} + \frac{n \times \ldots n-4}{1.2\ldots 5} \times a^{n-5} + \frac{n \times \ldots n-8}{1.2\ldots 9} \times a^{n-9} + \frac{n \times \ldots n-12}{1.2\ldots 13} \times a^{n-13}$$
$$+ \frac{n \times \ldots n-16}{1.2\ldots 17} \times a^{n-17} + \&c. = \frac{1}{4} \times (a+1)^n - \frac{1}{4} \times (a-1)^n$$
$$+ \frac{1}{4\sqrt{-1}} \times (a+\sqrt{-1})^n - \frac{1}{4\sqrt{-1}} \times (a-\sqrt{-1})^n.$$

Si de la première on retranche la troiſième, on aura

$$\frac{n \times n-1}{1.2} \times a^{n-2} + \frac{n \times \ldots n-5}{1.2\ldots 6} \times a^{n-6} + \frac{n \times \ldots n-9}{1.2\ldots 10} \times a^{n-10} + \frac{n \times \ldots n-13}{1.2\ldots 14}$$
$$\times a^{n-14} + \frac{n \times \ldots n-17}{1.2\ldots 18} \times a^{n-18} + \&c. = \frac{1}{4} \times (a+1)^n + \frac{1}{4} \times (a-1)^n$$
$$- \frac{1}{4} \times (a+\sqrt{-1})^n - \frac{1}{4} \times (a-\sqrt{-1})^n.$$

Et enfin ſi de la ſeconde on retranche la quatrième, on aura

$$\frac{n \times n-1 \times n-2}{1.2.3} \times a^{n-3} + \frac{n \times \ldots n-6}{1.2\ldots 7} \times a^{n-7} + \frac{n \times \ldots n-10}{1.2\ldots 11} \times a^{n-11} + \frac{n \times \ldots n-14}{1.2\ldots 15}$$
$$\times a^{n-15} + \frac{n \times \ldots n-18}{1.2\ldots 19} \times a^{n-19} + \&c. = \frac{1}{4} \times (a+1)^n - \frac{1}{4} \times (a-1)^n$$
$$- \frac{1}{4\sqrt{-1}} \times (a+\sqrt{-1})^n + \frac{1}{4\sqrt{-1}} \times (a-\sqrt{-1})^n.$$

Les quatre formules qui expriment les termes pris de quatre en quatre, du binome $a+1$ élevé à la puiſſance n, ſont donc

$1\ldots \tfrac{1}{4}\times(a+1)^n+\tfrac{1}{4}\times(a-1)^n+\tfrac{1}{4}\times(a+\sqrt{-1})^n+\tfrac{1}{4}\times(a-\sqrt{-1})^n.$

$2\ldots \tfrac{1}{4}\times(a+1)^n-\tfrac{1}{4}\times(a-1)^n+\frac{1}{4\sqrt{-1}}\times(a+\sqrt{-1})^n-\frac{1}{4\sqrt{-1}}\times(a-\sqrt{-1})^n.$

$3\ldots \tfrac{1}{4}\times(a+1)^n+\tfrac{1}{4}\times(a-1)^n-\tfrac{1}{4}\times(a+\sqrt{-1})^n-\tfrac{1}{4}\times(a-\sqrt{-1})^n.$

$4\ldots \tfrac{1}{4}\times(a+1)^n-\tfrac{1}{4}\times(a-1)^n-\frac{1}{4\sqrt{-1}}\times(a+\sqrt{-1})^n+\frac{1}{4\sqrt{-1}}\times(a-\sqrt{-1})^n.$

La première formule exprime la somme des 1, 5, 9, 13, 17, &c. termes de ce binome élevé à la puissance n.

La seconde est la somme des 2, 6, 10, 14, 18, &c.

La troisième celle des 3, 7, 11, 15, 19, &c.

Et la quatrième celle des 4, 8, 12, 16, 20, &c.

COROLLAIRE.

Si l'on suppose $a=1$, qui est le cas du Mémoire auquel celui-ci sert d'addition, ces quatre formules deviendront

$1\ldots \tfrac{1}{4}\times(2)^n+\tfrac{1}{4}\times(1+\sqrt{-1})^n+\tfrac{1}{4}\times(1-\sqrt{-1})^n.$

$2\ldots \tfrac{1}{4}\times(2)^n+\frac{1}{4\sqrt{-1}}\times(1+\sqrt{-1})^n-\frac{1}{4\sqrt{-1}}\times(1-\sqrt{-1})^n.$

$3\ldots \tfrac{1}{4}\times(2)^n-\tfrac{1}{4}\times(1+\sqrt{-1})^n-\tfrac{1}{4}\times(1-\sqrt{-1})^n.$

$4\ldots \tfrac{1}{4}\times(2)^n-\frac{1}{4\sqrt{-1}}\times(1+\sqrt{-1})^n+\frac{1}{4\sqrt{-1}}\times(1-\sqrt{-1})^n.$

Mais par ce Mémoire cité, on a vû que les quatre sommes cherchées étoient

$\tfrac{1}{4}\times[(2)^n+(2)^{\frac{n+1}{2}}].\ \tfrac{1}{4}\times[(2)^n+(2)^{\frac{n+1}{2}}].\ \tfrac{1}{4}\times[(2)^n-(2)^{\frac{n+1}{2}}].$

$\tfrac{1}{4}\times[(2)^n-(2)^{\frac{n+1}{2}}]$ lorsque n vaut 1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, &c.

$\tfrac{1}{4}\times[(2)^n-(2)^{\frac{n+1}{2}}].\ \tfrac{1}{4}\times[(2)^n+(2)^{\frac{n+1}{2}}].\ \tfrac{1}{4}\times[(2)^n+(2)^{\frac{n+1}{2}}].$

$\tfrac{1}{4}\times[(2)^n-(2)^{\frac{n+1}{2}}]$ lorsque n vaut 3, 11, 19, 27, 35, 43, 51, &c.

$\frac{1}{4} \times [(2)^n - (2)^{\frac{n+1}{2}}]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n - (2)^{\frac{n+1}{2}}]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n + (2)^{\frac{n+1}{2}}]$.
$\frac{1}{4} \times [(2)^n + (2)^{\frac{n+1}{2}}]$ lorſque *n* vaut 5, 13, 21, 29, 37, 45, 53, &c.

$\frac{1}{4} \times [(2)^n + (2)^{\frac{n+1}{2}}]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n - (2)^{\frac{n+1}{2}}]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n - (2)^{\frac{n+1}{2}}]$.
$\frac{1}{4} \times [(2)^n + (2)^{\frac{n+1}{2}}]$ lorſque *n* vaut 7, 15, 23, 31, 39, 47, 55, &c.

$\frac{1}{4} \times [(2)^n]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n + (2)^{\frac{n+2}{2}}]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n]$.
$\frac{1}{4} \times [(2)^n - (2)^{\frac{n+2}{2}}]$ lorſque *n* vaut 2, 10, 18, 26, 34, 42, 50, &c.

$\frac{1}{4} \times [(2)^n]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n - (2)^{\frac{n+2}{2}}]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n]$.
$\frac{1}{4} \times [(2)^n + (2)^{\frac{n+2}{2}}]$ lorſque *n* vaut 6, 14, 22, 30, 38, 46, 54, &c.

$\frac{1}{4} \times [(2)^n - (2)^{\frac{n+2}{2}}]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n + (2)^{\frac{n+2}{2}}]$.
$\frac{1}{4} \times [(2)^n]$ lorſque *n* vaut 4, 12, 20, 28, 36, 44, 52, &c.

$\frac{1}{4} \times [(2)^n + (2)^{\frac{n+2}{2}}]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n]$. $\frac{1}{4} \times [(2)^n - (2)^{\frac{n+2}{2}}]$.
$\frac{1}{4} \times [(2)^n]$ lorſque *n* vaut 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, &c.

En ſorte que quand $a = 1$, ſoit que la valeur de *n* ſoit exprimée par un nombre pair ou impair, les quatre formules de ce cas qui renferment des imaginaires, peuvent ſe changer en quatre autres formules qui en ſont délivrées; au lieu que pour toute autre valeur de *a*, quelle que ſoit la valeur de *n* indéterminée, les quatre formules générales qui ſont embarraſſées de grandeurs imaginaires, peuvent bien auſſi en être délivrées, mais alors elles ſont chacune exprimées par une ſuite d'un nombre infini de termes, dont on ne peut avoir les ſommes autrement que par ces mêmes formules.

DISSERTATION SUR LA CAUSE DU STRABISME OU DES YEUX LOUCHES.

Par M. DE BUFFON.

LE Strabiſme eſt non ſeulement un défaut, mais une difformité qui détruit la phyſionomie & rend déſagréables les plus beaux viſages ; cette difformité conſiſte dans la fauſſe direction de l'un des yeux, en ſorte que quand un œil pointe à l'objet l'autre s'en écarte & ſe dirige vers un autre point. Je dis que ce défaut conſiſte dans la fauſſe direction de l'un des yeux, parce qu'en effet les deux yeux n'ont jamais tous deux enſemble cette mauvaiſe diſpoſition, & que ſi on peut mettre les deux yeux en cet état dans quelque cas, cet état ne peut durer qu'un inſtant & ne peut pas devenir une habitude. 19 Juin 1743.

Le Strabiſme ou le regard louche ne conſiſte donc que dans l'écart de l'un des yeux, tandis que l'autre paroît agir indépendamment de celui-là.

On attribue ordinairement cet effet à un défaut de correſpondance entre les muſcles de chaque œil, la différence du mouvement de chaque œil vient de la différence du mouvement de leurs muſcles qui, n'agiſſant pas de concert, produiſent la fauſſe direction des yeux louches ; d'autres prétendent (& cela revient à peu près au même) qu'il y a équilibre entre les muſcles des deux yeux, que cette égalité de force eſt la cauſe de la direction des deux yeux enſemble vers l'objet, & que c'eſt par le défaut de cet équilibre que les deux yeux ne peuvent ſe diriger vers le même point.

M. de la Hire & pluſieurs autres après lui, ont penſé que le ſtrabiſme n'eſt pas cauſé par le défaut d'équilibre ou

de correſpondance entre des muſcles, mais qu'il provient d'un défaut dans la rétine; il prétend que l'endroit de la rétine qui répond à l'extrémité de l'axe optique, eſt beaucoup plus ſenſible que tout le reſte de la rétine, que les objets ne ſe peignent diſtinctement que dans cette partie plus ſenſible, & que ſi cette partie ne ſe trouve pas correſpondre exactement à l'extrémité de l'axe optique dans l'un ou l'autre des deux yeux, ils ſeront louches par la néceſſité où l'on ſera dans ce cas de les tourner de façon que leurs axes optiques puiſſent atteindre cette partie plus ſenſible & mal placée de la rétine. Mais cette opinion a été réfutée par pluſieurs Phyſiciens, & en particulier par M. Jurin; & en effet il ſemble que M. de la Hire n'ait pas fait attention à ce qui arrive aux perſonnes louches lorſqu'elles ferment le bon œil, car alors l'œil louche ne reſte pas dans la même ſituation, comme cela devroit arriver, ſi cette ſituation étoit néceſſaire pour que l'extrémité de l'axe optique atteignît la partie la plus ſenſible de la rétine; au contraire l'œil ſe redreſſe pour pointer directement à l'objet & pour voir diſtinctement, par conſéquent l'œil ne s'écarte pas pour chercher cette partie prétendue plus ſenſible de la rétine, & il faut chercher une autre cauſe à cet effet. M. Jurin en rapporte quelques cauſes particulières, & il ſemble qu'il réduit ce défaut à n'être qu'une mauvaiſe habitude dont on peut ſe guérir dans pluſieurs cas; il fait voir auſſi que le défaut de correſpondance ou d'équilibre entre les muſcles des deux yeux, ne doit pas être regardé comme la cauſe du ſtrabiſme, & en effet ce n'eſt qu'une circonſtance qui même n'accompagne ce défaut que dans certains cas.

Mais la cauſe la plus ordinaire du ſtrabiſme, & dont perſonne, que je ſçache, n'a fait mention, c'eſt l'inégalité de force dans les yeux. Je vais faire voir que cette inégalité, lorſqu'elle eſt d'un certain degré, doit néceſſairement produire le regard louche, & que dans ce cas, qui eſt aſſez ordinaire, ce défaut n'eſt pas une mauvaiſe habitude dont on puiſſe ſe défaire, mais une habitude néceſſaire qu'on eſt obligé de conſerver pour pouvoir ſe ſervir de ſes yeux.

Lorſque

Lorſque les deux yeux ſont dirigez vers le même objet, lorſqu'on regarde des deux yeux cet objet, ſi tous deux ſont d'égale force, il paroît plus diſtinct & plus éclairé que quand on le regarde avec un ſeul œil. Des expériences aſſez aiſées à répéter, ont appris à M. Jurin* que cette différence de vivacité de l'objet vû de deux yeux égaux ou d'un ſeul œil, eſt d'environ une treizième partie, c'eſt-à-dire, qu'un objet vû des deux yeux paroît comme s'il étoit éclairé de treize lumières égales, & que l'objet vû d'un ſeul œil paroît comme s'il étoit éclairé de douze lumières ſeulement; mais lorſque les yeux ſont de force inégale, j'ai trouvé qu'il en étoit tout autrement, un petit degré d'inégalité ſera que l'objet vû de l'œil le plus fort ſera auſſi diſtinctement aperçu que s'il étoit vû des deux yeux; un peu plus d'inégalité rendra l'objet, quand il ſera vû des deux yeux, moins diſtinct que s'il eſt vû du ſeul œil le plus fort, & enfin une plus grande inégalité rendra l'objet vû des deux yeux, ſi confus, que pour l'apercevoir diſtinctement on ſera obligé de tourner l'œil foible & de le mettre dans une ſituation où il ne puiſſe pas nuire.

* *Eſſay on diſtinct and indiſtinct viſion*, &c.

Pour être convaincu de ce que je viens d'avancer, il faut obſerver que les limites de la vûe diſtincte ſont aſſez étendues dans la viſion de deux yeux égaux; j'entends par limites de la vûe diſtincte les bornes de l'intervalle de diſtance dans lequel un objet eſt vû diſtinctement; par exemple, ſi une perſonne qui a les yeux également forts peut lire un petit caractère d'impreſſion à 8 pouces de diſtance, à 20 pouces & à toutes les diſtances intermédiaires, & ſi en approchant plus près de huit, ou en éloignant au delà de 20 pouces elle ne peut plus lire avec facilité ce même caractère; dans ce cas les limites de la vûe diſtincte de cette perſonne ſeront 8 pouces & 20 pouces, & l'intervalle de cette vûe diſtincte eſt depuis 8 à 20 pouces, c'eſt-à-dire, de 12 pouces. Quand on paſſe ces limites, ſoit en s'approchant, ſoit en s'éloignant, il ſe forme une penombre qui rend le caractère confus & quelquefois vacillant, mais avec des yeux de force inégale ces limites de la vûe diſtincte ſont fort étroites, car ſuppoſons

que l'un des yeux soit de moitié plus foible que l'autre, c'est-à-dire, que tandis qu'avec un œil on voit distinctement depuis 8 jusqu'à 20 pouces, on ne puisse voir avec l'autre œil que depuis 4 pouces jusqu'à dix; alors la vision opérée par les deux yeux sera indistincte & confuse depuis 10 pouces jusqu'à 20, & depuis 8 pouces jusqu'à 4, en sorte qu'il ne restera qu'un intervalle de 2 pouces, sçavoir, depuis 8 jusqu'à 10, où la vision pourra se faire distinctement, parce que dans tous les autres intervalles la netteté de l'image de l'objet vû par le bon œil est ternie par la confusion de l'image du même objet vû par le mauvais œil: or cet intervalle de 2 pouces de vûe distincte en se servant des deux yeux n'est que la sixième partie de l'intervalle de 12 pouces, qui est l'intervalle de la vûe distincte en ne se servant que du bon œil; donc il y a un avantage de 5 contre 1 à se servir du bon œil seul, & par conséquent à écarter l'autre.

On doit considérer les objets qui frappent nos yeux comme placez indifféremment & au hasard à toutes les distances différentes auxquelles nous pouvons les apercevoir, dans ces distances différentes il faut distinguer celles où ces mêmes objets se peignent distinctement à nos yeux, & celles où nous ne les voyons que confusément; toutes les fois que nous n'apercevons que confusément les objets, les yeux font effort pour les voir d'une manière plus distincte, & quand les distances ne sont pas de beaucoup trop petites ou trop grandes, cet effort ne se fait pas vainement. Mais en ne faisant attention ici qu'aux distances auxquelles on aperçoit distinctement les objets, on voit aisément que plus il y a de ces points de distance, plus aussi la puissance des yeux par rapport aux objets est étendue, & qu'au contraire plus ces intervalles de vûe distincte sont petits, & plus la puissance de voir nettement est bornée; & lorsqu'il y aura quelque cause qui rendra ces intervalles plus petits, les yeux feront effort pour les étendre, car il est naturel de penser que les yeux, comme toutes les autres parties d'un corps organisé, emploient tous les ressorts de leur méchanique pour agir avec

le plus grand avantage; ainsi dans le cas où les deux yeux sont de force inégale l'intervalle de vûe distincte se trouvant plus petit en se servant des deux yeux qu'en ne se servant que d'un œil, les yeux chercheront à se mettre dans la situation la plus avantageuse, & cette situation la plus avantageuse est de ne se servir que du bon œil, & d'écarter l'autre.

Pour exprimer tous les cas, supposons que $a - c$ exprime l'intervalle de la vision distincte pour le bon œil, & $b - \frac{bc}{a}$ l'intervalle de la vision distincte pour l'œil foible, $b - c$ exprimera l'intervalle de la vision distincte des deux yeux ensemble, & l'inégalité de force des yeux sera $1 - \frac{b - \frac{bc}{a}}{a - c}$, & le nombre des cas où l'on se servira du bon œil sera $a - b$, & le nombre des cas où l'on se servira des deux yeux, sera $b - c$; égalant ces deux quantités, on aura $a - b = b - c$ ou $b = \frac{a + c}{2}$. Substituant cette valeur de b dans l'expression de l'inégalité, on aura

$$1 - \frac{\frac{1}{2}a + \frac{1}{2}c - \frac{1}{2}\overline{a+c} \cdot \frac{c}{a}}{a - c} \text{ ou } \frac{a - c}{2a}$$

pour la mesure de l'inégalité lorsqu'il y a autant d'avantage à se servir des deux yeux qu'à ne se servir que du bon œil tout seul. Si l'inégalité est plus grande que $\frac{a - c}{2a}$, on doit contracter l'habitude de ne se servir que d'un œil; si cette inégalité est plus petite on se servira des deux yeux. Dans l'exemple précédent $a = 20$, $c = 8$; ainsi l'inégalité des yeux doit être $= \frac{3}{10}$ au plus, pour qu'on puisse se servir ordinairement des deux yeux; si cette inégalité étoit plus grande, on seroit obligé de tourner l'œil foible pour ne se servir que du bon œil tout seul.

On peut observer que dans toutes les vûes dont les intervalles sont proportionnels à ceux de cet exemple, le degré d'inégalité sera toujours $\frac{3}{10}$. Par exemple, si au lieu d'avoir un intervalle de vue distincte du bon œil depuis 8 pouces

jusqu'à 20 pouces, cet intervalle n'étoit que depuis 6 pouces à 15 pouces, ou depuis 4 pouces à 10, ou, &c. ou bien encore si cet intervalle étoit depuis 10 pouces à 25, ou depuis 12 pouces à 30, ou, &c. le degré d'inégalité qui fera tourner l'œil foible sera toûjours $\frac{3}{10}$. Mais si l'intervalle absolu de la vûe distincte du bon œil augmente des deux côtés, en sorte qu'au lieu de voir depuis 6 pouces jusqu'à 15, ou depuis 8 jusqu'à 20, ou depuis 10 jusqu'à 25, ou, &c. on voie distinctement depuis 4 pouces $\frac{1}{2}$ jusqu'à 18, ou depuis 6 pouces jusqu'à 24, ou depuis 7 pouces $\frac{1}{2}$ jusqu'à 30, ou, &c. alors il faudra un plus grand degré d'inégalité pour faire tourner l'œil; on trouve par la formule que cette inégalité doit être pour tous ces cas $= \frac{3}{8}$.

Il suit de ce que nous venons de dire qu'il y a des cas où un homme peut avoir la vûe beaucoup plus courte qu'un autre, & cependant être moins sujet à avoir les yeux louches, parce qu'il faudra une plus grande inégalité de force dans ses yeux que dans ceux d'une personne qui auroit la vûe plus longue; cela paroît assez paradoxe, cependant cela doit être: par exemple, à un homme qui ne voit distinctement du bon œil que depuis 1 pouce $\frac{1}{2}$ jusqu'à 6 pouces, il faut $\frac{3}{8}$ d'inégalité pour qu'il soit forcé à tourner le mauvais œil, tandis qu'il ne faut que $\frac{3}{10}$ d'inégalité pour mettre dans ce cas un homme qui voit distinctement depuis 8 pouces jusqu'à 20 pouces. On en verra aisément la raison si l'on fait attention que dans toutes les vûes, soit courtes, soit longues, dont les intervalles sont proportionnels à l'intervalle de 8 pouces à 20 pouces, la mesure réelle de cet intervalle est $\frac{12}{20}$ ou $\frac{3}{5}$, au lieu que dans toutes les vûes dont les intervalles sont proportionnels à l'intervalle de 6 pouces à 24, ou de 1 pouce $\frac{1}{2}$ à 6 pouces, la mesure réelle est $\frac{3}{4}$, & c'est cette mesure réelle qui produit celle de l'inégalité, car cette mesure,

étant toûjours $\frac{a-c}{a}$, celle de l'inégalité eſt $\frac{a-c}{2a}$, comme on l'a vû ci-deſſus.

Pour avoir la vûe parfaitement diſtincte il eſt donc néceſſaire que les yeux ſoient abſolument d'égale force, car ſi les yeux ſont inégaux, on ne pourra pas ſe ſervir des deux yeux dans un aſſez grand intervalle, mais même dans l'intervalle de vûe diſtincte qui reſte en employant les deux yeux, les objets ſeront beaucoup moins diſtincts. On a remarqué au commencement de ce Mémoire, qu'avec deux yeux égaux on voit plus diſtinctement qu'avec un œil d'environ une treizième partie; mais au contraire dans l'intervalle de vûe diſtincte de deux yeux inégaux, les objets au lieu de paroître plus diſtincts en employant les deux yeux paroiſſent moins nets & plus mal terminez que quand on ne ſe ſert que d'un ſeul œil; par exemple, ſi l'on voit diſtinctement un petit caractère d'impreſſion depuis 8 pouces juſqu'à 20 avec l'œil le plus fort, & qu'avec l'œil foible on ne voie diſtinctement ce même caractère que depuis 8 juſqu'à 15 pouces, on n'aura que 7 pouces de vûe diſtincte en employant les deux yeux; mais comme l'image qui ſe formera dans le bon œil ſera plus forte que celle qui ſe formera dans l'œil foible, la ſenſation commune qui réſultera de cette viſion ne ſera pas auſſi nette que ſi on n'avoit employé que le bon œil: j'aurai peut-être occaſion d'expliquer ceci plus au long, mais il me ſuffit à préſent de faire ſentir que cela augmente encore le déſavantage des yeux inégaux.

Mais, dira-t-on, il n'eſt pas ſûr que l'inégalité de force dans les yeux doive produire le ſtrabiſme, il peut ſe trouver des louches dont les deux yeux ſoient d'égale force, d'ailleurs cette inégalité répand à la vérité de la confuſion ſur les objets, mais cette confuſion ne doit pas faire écarter l'œil foible, car de quelque côté qu'on le tourne il reçoit toûjours d'autres images qui doivent troubler la ſenſation autant que la troubleroit l'image indiſtincte de l'objet qu'on regarde directement.

Je vais répondre à la première objection par des faits: j'ai examiné la force des yeux de plusieurs enfans & de plusieurs personnes louches, & comme la plûpart des enfans ne sçavoient pas lire, j'ai présenté à plusieurs distances à leurs yeux des points ronds, des points triangulaires & des points quarrez, & en leur fermant alternativement l'un des yeux j'ai trouvé que tous avoient les yeux de force inégale; j'en ai trouvé dont les yeux étoient inégaux au point de ne pouvoir distinguer à 4 pieds avec l'œil foible, la forme de l'objet qu'ils voyoient distinctement à 12 pieds avec le bon œil; d'autres à la vérité n'avoient pas les yeux aussi inégaux qu'il est nécessaire pour devenir louche, mais aucun n'avoit les yeux égaux, & il y avoit toûjours une différence très-sensible dans la distance à laquelle ils appercevoient les objets, & l'œil difforme s'est toujours trouvé le plus foible. J'ai remarqué que quand on couvre le bon œil, & que ces louches ne peuvent voir que du mauvais, cet œil pointe & se dirige vers l'objet aussi régulièrement & aussi directement qu'un œil ordinaire; d'où il est aisé de conclurre qu'il n'y a point de défaut dans les muscles, ce qui se confirme encore par l'observation constante que j'ai faite en examinant le mouvement de ce mauvais œil, & en appuyant le doigt sur la paupière du bon œil qui étoit fermé, & par lequel j'ai reconnu que le bon œil suivoit tous les mouvemens du mauvais œil, ce qui achève de prouver qu'il n'y a point de défaut de correspondance ou d'équilibre dans les yeux.

La seconde objection demande un peu plus de discussion: je conviens que de quelque côté qu'on tourne le mauvais œil il ne laisse pas d'admettre des images qui doivent un peu troubler la netteté de l'image reçue par le bon œil; mais ces images étant absolument différentes, & n'ayant rien de commun ni par la grandeur ni par la figure avec l'objet sur lequel est fixé le bon œil, la sensation qui en résulte est, pour ainsi dire, beaucoup plus sourde que ne seroit celle d'une image semblable. Pour le faire voir bien clairement, je vais rapporter un exemple qui ne m'est que trop [illegible] : j'ai le défaut d'avoir la vûe fort courte & les yeux

un peu inégaux, mon œil droit étant un peu plus foible que le gauche; pour lire de petits caractères ou une mauvaiſe écriture, & même pour voir bien diſtinctement les petits objets à une lumière foible, je ne me ſers que d'un œil; j'ai obſervé mille & mille fois qu'en me ſervant de mes deux yeux pour lire un petit caractère je vois toutes les lettres mal terminées, & en tournant l'œil droit pour ne me ſervir que du gauche je vois l'image de ces lettres tourner auſſi & ſe ſéparer de l'image de l'œil gauche, en ſorte que ces deux images me paroiſſent dans différens plans; celle de l'œil droit n'eſt pas plutôt ſéparée de celle de l'œil gauche, que celle-ci reſte très-nette & très-diſtincte, & que ſi l'œil droit reſte dirigé ſur un autre endroit du livre, cet endroit étant différent du premier me paroît dans un différent plan, & n'ayant rien de commun ne m'affecte point du tout & ne trouble en aucune façon la viſion diſtincte de l'œil gauche; cette ſenſation de l'œil droit eſt encore plus inſenſible ſi mon œil, comme cela m'arrive ordinairement en liſant, ſe porte au delà de la juſtification du livre & tombe ſur la marge, car dans ce cas l'objet de la marge étant d'un blanc uniforme, à peine puis-je m'apercevoir, en y réfléchiſſant, que mon œil droit voit quelque choſe. Il paroît ici qu'en écartant l'œil foible l'objet prend plus de netteté, mais ce qui va directement contre l'objection, c'eſt que les images qui ſont différentes de l'objet, ne troublent point du tout la ſenſation, tandis que les images ſemblables la troublent beaucoup lorſqu'elles ne peuvent pas ſe réunir entièrement; au reſte cette impoſſibilité de réunion parfaite des images des deux yeux dans les vûes courtes comme la mienne, vient moins de l'inégalité de force dans les yeux que d'une autre cauſe, c'eſt la trop grande proximité des deux prunelles, ou, ce qui revient au même, l'angle trop ouvert des deux axes optiques qui produit en partie ce défaut de réunion. On ſent bien que plus on approche un petit objet des yeux, plus auſſi l'intervalle des deux prunelles diminue, mais comme il y a des bornes à cette diminution, & que les yeux ſont

posez de façon qu'ils ne peuvent faire un angle plus grand que de 60 degrés tout au plus par les deux rayons visuels, il suit que toutes les fois qu'on regarde de fort près avec les deux yeux, la vûe est fatiguée & moins distincte qu'en ne regardant que d'un seul œil, mais cela n'empèche pas que l'inégalité de force dans les yeux ne produise le même effet, & que par conséquent il n'y ait beaucoup d'avantage à écarter l'œil foible, & l'écarter de façon qu'il reçoive une image différente de celle dont l'œil le plus fort est occupé.

S'il reste encore quelque scrupule à cet égard, il est aisé de le lever par une expérience très-facile à faire: je suppose qu'on ait les yeux égaux ou à peu près égaux, il n'y a qu'à prendre un verre convexe & le mettre à un demi-pouce de l'un des yeux, on rendra par-là cet œil fort inégal en force à l'autre; si l'on veut lire avec les deux yeux on s'apercevra d'une confusion dans les lettres causée par cette inégalité, laquelle confusion disparoîtra dans l'instant qu'on fermera l'œil offusqué par le verre, & qu'on ne regardera plus que d'un œil.

Je sçais qu'il y a des gens qui prétendent que quand même on a les yeux parfaitement égaux en force, on ne voit ordinairement que d'un œil, mais c'est une idée sans fondement qui est contraire à l'expérience; on a vû ci-devant qu'on voit mieux des deux yeux que d'un seul lorsqu'on les a égaux, il n'est donc pas naturel de penser qu'on chercheroit à mal voir en ne se servant que d'un œil lorsqu'on peut voir mieux en se servant des deux. Il y a plus, c'est qu'on a un autre avantage très-considérable à se servir des deux yeux lorsqu'ils sont de force égale ou peu inégale, cet avantage consiste à voir une plus grande étendue, une plus grande partie de l'objet qu'on regarde; si on voit un globe d'un seul œil on n'en apercevra que la moitié, si on le regarde avec les deux yeux on en verra plus de la moitié, & il est aisé de donner pour les distances ou les grosseurs différentes la quantité qu'on voit avec les deux yeux de plus qu'avec un seul œil; ainsi on doit se servir & on se sert en effet

effet dans tous les cas des deux yeux lorſqu'ils ſont égaux ou peu inégaux.

Au reſte, je ne prétends pas que l'inégalité de force dans les yeux ſoit la ſeule cauſe du regard louche, il peut y avoir d'autres cauſes de ce défaut, mais je les regarde comme des cauſes accidentelles, & je dis ſeulement que l'inégalité de force dans les yeux eſt une eſpèce de ſtrabiſme innée, la plus ordinaire de toutes, & ſi commune que tous les louches que j'ai examinez, ſont dans le cas de cette inégalité; je dis de plus que c'eſt une cauſe dont l'effet eſt néceſſaire, de ſorte qu'il n'eſt peut-être pas poſſible de guérir de ce défaut une perſonne dont les yeux ſont de force trop inégale. J'ai obſervé, en examinant la portée des yeux de pluſieurs enfans qui n'étoient pas louches, qu'ils ne voient pas ſi loin, à beaucoup près, que les adultes, & que, proportion gardée, ils ne peuvent auſſi voir diſtinctement d'auſſi près, de ſorte qu'en avançant en âge l'intervalle abſolu de la vûe diſtincte augmente des deux côtés, & c'eſt une des raiſons pourquoi il y a parmi les enfans plus de louches que parmi les adultes, parce que s'il ne leur faut que $\frac{3}{10}$ ou même beaucoup moins d'inégalité dans les yeux pour les rendre louches lorſqu'ils n'ont qu'un petit intervalle abſolu de vûe diſtincte, il leur faudra une plus grande inégalité, comme $\frac{3}{8}$ ou davantage, pour les rendre louches quand l'intervalle abſolu de vûe diſtincte ſera augmenté, en ſorte qu'ils doivent ſe corriger de ce défaut en avançant en âge.

Mais quand les yeux, quoique de force inégale, n'ont pas cependant le degré d'inégalité que nous avons déterminé par la formule ci-deſſus, on peut trouver un remède au ſtrabiſme; il me paroît que le plus ſimple, le plus naturel, & peut-être le plus efficace de tous les moyens, ſeroit de couvrir le bon œil pendant un temps, l'œil difforme ſeroit obligé d'agir & de ſe tourner directement vers les objets, & prendroit en peu de temps cette habitude. J'ai ouï dire que quelques

Oculistes s'étoient servi assez heureusement de cette pratique, mais avant que d'en faire usage sur une personne, il faut s'assurer du degré d'inégalité des yeux, parce qu'elle ne réussira jamais que sur des yeux peu inégaux. Ayant communiqué cette idée à plusieurs personnes, & entr'autres à M. Bernard de Jussieu à qui j'ai lû cette partie de mon Mémoire, j'ai eu le plaisir de voir mon opinion confirmée par une expérience qu'il m'indiqua, & qui est rapportée par M. Allen Médecin Anglois, dans son *Synopsis universæ Medicinæ*.

Ch. X, p. 97. édit. d'Amsterdam, 1730.

Il suit de tout ce que nous venons de dire que pour avoir la vue parfaitement bonne, il faut avoir les yeux absolument égaux en force; que de plus, il faut que l'intervalle absolu soit fort grand, en sorte qu'on puisse voir aussi-bien de fort près que de fort loin, ce qui dépend de la facilité avec laquelle les yeux se contractent ou se dilatent, & changent de figure selon le besoin, car si les yeux étoient solides, on ne pourroit avoir qu'un très petit intervalle de vue distincte. Il suit aussi de nos observations qu'un borgne à qui il reste un bon œil, voit mieux & plus distinctement que le commun des hommes, parce qu'il voit mieux que tous ceux qui ont les yeux un peu inégaux, & défaut pour défaut il vaudroit mieux être borgne que louche si ce premier défaut n'étoit pas accompagné & d'une plus grande difformité & d'autres incommodités. Il suit encore évidemment de tout ce que nous avons dit, que les louches ne voient jamais que d'un œil, & qu'ils doivent ordinairement tourner leur mauvais œil tout près de leur nez, parce que dans cette situation la direction de ce mauvais œil est aussi écartée qu'elle peut l'être de la direction du bon œil; à la vérité en écartant ce mauvais œil du côté de l'angle externe la direction seroit aussi éloignée que dans le premier cas, mais il y a un avantage à tourner l'œil du côté du nez, parce que le nez fait un gros objet qui, à cette très-petite distance de l'œil, paroît uniforme & cache la plus grande partie des objets qui pourroient être aperçus du mauvais œil, & par conséquent cette situation

du mauvais œil eſt la moins déſavantageuſe de toutes.

On peut ajoûter à cette raiſon, quoique ſuffiſante, une autre raiſon tirée de l'obſervation que M. Winſlow a faite ſur l'inégalité de la largeur de l'iris *, il aſſûre que l'iris eſt plus étroite du côté du nez & plus large du côté des temples, en ſorte que la prunelle n'eſt point au milieu de l'iris, mais qu'elle eſt plus près de la circonférence extérieure du côté du nez; la prunelle pourra donc s'approcher de l'angle interne plus près que de l'angle externe, & il y aura par conſéquent plus d'avantage à tourner l'œil du côté du nez que de l'autre côté, & le champ de l'œil ſera plus petit dans cette ſituation que dans aucune autre.

* V. les Mém. de l'Ac. 1721.

Je ne vois donc pas qu'on puiſſe trouver de remède aux yeux louches lorſqu'ils ſont tels à cauſe de leur trop grande inégalité de force, la ſeule choſe qui me paroît raiſonnable à propoſer, ſeroit de raccourcir la vûe de l'œil le plus fort, afin que les yeux ſe trouvant moins inégaux, on ſût en état de les diriger tous deux vers le même point, ſans troubler la viſion autant qu'elle l'étoit auparavant; il ſuffiroit, par exemple, à un homme qui a $\frac{4}{10}$ d'inégalité de force dans les yeux, auquel cas il eſt néceſſairement louche, il ſuffiroit, dis-je, de réduire cette inégalité à $\frac{2}{10}$ pour qu'il ceſſât de l'être. On y parviendroit peut-être en commençant par couvrir le bon œil pendant quelque temps, afin de rendre au mauvais œil la direction & toute la force que le défaut d'habitude à s'en ſervir, peut lui avoir ôtée, & enſuite en faiſant porter des lunettes dont le verre oppoſé au mauvais œil ſeroit plan & le verre du bon œil ſeroit convexe, inſenſiblement cet œil perdroit de ſa force, & ſeroit par conſéquent moins en état d'agir indépendamment de l'autre.

En obſervant les mouvemens des yeux louches de pluſieurs perſonnes, j'ai remarqué que dans tous les cas les prunelles des deux yeux ne laiſſent pas de ſe ſuivre aſſez exactement, & que l'angle d'inclinaiſon des deux axes de

l'œil eſt preſque toûjours le même, au lieu que dans les yeux ordinaires, quoiqu'ils ſe ſuivent très-exactement, cet angle eſt plus petit ou plus grand à proportion de l'éloignement ou de la proximité des objets; cela ſeul ſuffiroit pour prouver que les louches ne voient que d'un œil.

Mais il eſt aiſé de s'en convaincre entièrement par une épreuve facile : faites placer la perſonne louche à un beau jour vis-à-vis une fenêtre, préſentez à ſes yeux un petit objet, comme une plume à écrire, & dites-lui de la regarder; examinez ſes yeux, vous reconnoîtrez aiſément l'œil qui eſt dirigé vers l'objet; couvrez cet œil avec la main, & ſur le champ la perſonne qui croyoit voir des deux yeux, ſera fort étonnée de ne plus voir la plume, & elle ſera obligée de redreſſer ſon autre œil & de le diriger vers cet objet pour l'apercevoir; cette obſervation eſt générale pour tous les louches, ainſi il eſt ſûr qu'ils ne voient que d'un œil.

Il y a des perſonnes qui, ſans être abſolument louches, ne laiſſent pas d'avoir une fauſſe direction dans l'un des yeux, qui cependant n'eſt pas aſſez conſidérable pour cauſer une grande difformité, leurs deux prunelles vont enſemble, mais les deux axes optiques au lieu d'être inclinez proportionnellement à la diſtance des objets, demeurent toûjours un peu plus ou un peu moins inclinez, ou même toûjours parallèles; ce défaut qui eſt aſſez commun, & qu'on peut appeller *un faux trait dans les yeux*, vrai-ſemblablement a ſouvent pour cauſe l'inégalité de force dans les yeux, & s'il provient d'autre choſe, comme de quelqu'accident ou d'une habitude priſe au berceau, on peut s'en guérir facilement. Il eſt à remarquer que ces eſpèces de louches ont dû voir les objets doubles dans le commencement qu'ils ont contracté cette habitude, de la même façon qu'en voulant tourner les yeux comme les louches, on voit les objets doubles avec deux bons yeux.

En effet, tous les hommes voient les objets doubles, puiſqu'ils ont deux yeux dans chacun deſquels ſe peint une image, & ce n'eſt que par expérience & par habitude qu'on apprend

à les juger ſimples, de la même façon que nous jugeons droits les objets qui cependant ſont renverſez ſur la rétine; toutes les fois que les deux images tombent ſur les points correſpondans des deux rétines ſur leſquels elles ont coûtume de tomber, nous jugeons les objets ſimples, mais dès que l'une ou l'autre des images tombe ſur un autre point, nous les jugeons doubles. Un homme qui a dans les yeux la fauſſe direction ou le faux trait dont nous avons parlé, a dû voir les objets doubles d'abord, & enſuite par l'habitude il les a jugé ſimples, tout de même que nous jugeons les objets ſimples, quoique nous les voyions en effet tous doubles: ceci eſt confirmé par une obſervation de M. Folkes, rapportée dans les notes de M. Smith; il aſſure qu'un homme étant devenu louche par un coup violent à la tête, vit les objets doubles pendant quelque temps, mais qu'enfin il étoit parvenu à les voir ſimples comme auparavant, quoiqu'il ſe ſervît de ſes deux yeux à la fois. M. Folkes ne dit pas ſi cet homme étoit entièrement louche, il eſt à croire qu'il ne l'étoit que légèrement, ſans quoi il n'auroit pas pû ſe ſervir de ſes deux yeux pour regarder le même objet. J'ai fait moi-même une obſervation à peu près pareille ſur une Dame qui, à la ſuite d'une maladie accompagnée de grands maux de tête, a vû les objets doubles pendant près de quatre mois; & cependant elle ne paroiſſoit pas être louche, ſinon dans des inſtans, car comme cette double ſenſation l'incommodoit beaucoup, elle étoit venue au point d'être louche tantôt d'un œil & tantôt de l'autre, afin de voir les objets ſimples, mais peu à peu ſes yeux ſe ſont fortifiez avec ſa ſanté, & actuellement elle voit les objets ſimples, & ſes yeux ſont parfaitement droits.

Parmi le grand nombre de perſonnes louches que j'ai examinées, j'en ai trouvé pluſieurs dont le mauvais œil au lieu de ſe tourner du côté du nez, comme cela arrive le plus ordinairement, ſe tourne au contraire du côté des temples; j'ai obſervé que ces louches n'ont pas les yeux auſſi inégaux en force que les louches dont l'œil eſt tourné vers le nez, cela m'a fait penſer que c'eſt là le cas de la mauvaiſe habitude

prise au berceau, dont parlent les Médecins; & en effet on conçoit aisément que si le berceau est tourné de façon qu'il présente le côté au grand jour des fenêtres, l'œil de l'enfant qui sera du côté de ce grand jour tournera du côté des temples pour se diriger vers la lumière, au lieu qu'il est assez difficile d'imaginer comment il pourroit se faire que l'œil se tournât du côté du nez, à moins qu'on ne dît que c'est pour éviter cette trop grande lumière : quoi qu'il en soit, on peut toûjours remédier à ce défaut dès que les yeux ne sont pas de force trop inégale, en couvrant le bon œil pendant une quinzaine de jours.

Il est évident par tout ce que nous avons dit ci-dessus, qu'on ne peut pas être louche des deux yeux à la fois; pour peu qu'on ait réfléchi sur la conformation de l'œil & sur les usages de cet organe, on sera persuadé de l'impossibilité de ce fait, & l'expérience achevera d'en convaincre; mais il y a des personnes qui, sans être louches des deux yeux à la fois, sont alternativement quelquefois louches de l'un & ensuite de l'autre œil, & j'ai fait cette remarque sur trois personnes différentes, ces personnes avoient les yeux de force inégale, mais il ne paroissoit pas qu'il y eût plus de $\frac{2}{10}$ d'inégalité de force dans les yeux de celle qui les avoit le plus inégaux. Pour regarder les objets éloignez, elles se servoient de l'œil le plus fort, & l'autre tournoit vers le nez ou vers les temples, & pour regarder les objets trop voisins, comme des caractères d'impression, à une petite distance, ou des objets brillans, comme la lumière d'une chandelle, elles se servoient de l'œil le plus foible, & l'autre se tournoit vers l'un ou l'autre des angles; après les avoir examinées attentivement, je reconnus que ce défaut provenoit d'une autre espèce d'inégalité dans les yeux; ces personnes pouvoient lire très-distinctement à 2 & à 3 pieds de distance avec l'un des yeux, & ne pouvoient pas lire plus près de 15 ou 18 pouces avec ce même œil, tandis qu'avec l'autre œil elles pouvoient lire à 4 pouces de distance & à 20

& 30 pouces; cette espèce d'inégalité faisoit qu'elles ne se servoient que de l'œil le plus fort toutes les fois qu'elles vouloient apercevoir des objets éloignez, & qu'elles étoient forcées d'employer l'œil le plus foible pour voir les objets trop voisins. Je ne crois pas qu'on puisse remédier à ce défaut, si ce n'est en portant des lunettes dont l'un des verres seroit convexe & l'autre concave, proportionnellement à la force ou à la foiblesse de chaque œil; mais il faudroit avoir fait sur cela plus d'expériences que je n'en ai fait, pour être sur de quelque succès.

J'ai trouvé plusieurs personnes qui, sans être louches, avoient les yeux fort inégaux en force, lorsque cette inégalité est très-considérable, comme, par exemple, de $\frac{3}{4}$ ou de $\frac{4}{5}$, alors l'œil foible ne se tourne pas, parce qu'il ne voit presque point, & on est alors dans le cas des borgnes dont l'œil obscurci ou couvert d'une taie ne laisse pas de suivre les mouvemens du bon œil; ainsi dès que l'inégalité est trop petite ou de beaucoup trop grande, les yeux ne sont pas louches, ou s'ils le sont, on peut les rendre droits en couvrant dans les deux cas le bon œil pendant quelque temps, mais si l'inégalité est d'un tel degré que l'un des yeux ne serve qu'à offusquer l'autre & en troubler la sensation, on sera louche d'un seul œil sans remède, & si l'inégalité est telle que l'un des yeux soit presbite, tandis que l'autre est myope, on sera louche des deux yeux alternativement, & encore sans aucun remède.

J'ai encore vû des personnes que tout le monde disoit être louches, qui le paroissoient en effet, & qui cependant ne l'étoient pas réellement, mais dont les yeux avoient un autre défaut, peut-être plus grand & plus difforme, les deux yeux vont ensemble, ce qui prouve qu'ils ne sont pas louches, mais ils sont vacillans & ils se tournent si rapidement & si subitement qu'on ne peut jamais reconnoître le point vers lequel ils sont dirigez; cette espèce de vûe égarée n'empêche pas d'apercevoir les objets, mais c'est toujours d'une manière

indiſtincte; ces perſonnes liſent avec peine, & lorſqu'on les regarde, l'on eſt fort étonné de n'apercevoir quelquefois que le blanc de leurs yeux, tandis qu'elles diſent vous voir & vous regarder, mais ce ſont des coups d'œil imperceptibles par leſquels elles aperçoivent; & quand on les examine de près on diſtingue aiſément tous les mouvemens dont les directions ſont inutiles, & tous ceux qui leur ſervent à reconnoître les objets.

Avant que de terminer ce Mémoire, il eſt bon d'obſerver une choſe eſſentielle au jugement qu'on doit porter ſur le degré d'inégalité de force dans les yeux des louches; j'ai reconnu dans toutes les expériences que j'ai faites, que l'œil louche, qui eſt toujours le plus foible, acquiert de la force par l'exercice, & que pluſieurs perſonnes dont je jugeois le ſtrabiſme incurable, parce que par les premiers eſſais j'avois trouvé un trop grand degré d'inégalité, ayant couvert leur bon œil ſeulement pendant quelques minutes, & ayant par conſéquent été obligées d'exercer le mauvais œil pendant ce petit temps, elles étoient elles-mêmes ſurpriſes de ce que ce mauvais œil avoit gagné beaucoup de force, en ſorte que, meſure priſe après cet exercice, de la portée de cet œil, je la trouvois plus étendue, & je jugeois le ſtrabiſme curable; ainſi pour prononcer avec quelqu'eſpèce de certitude ſur le degré d'inégalité des yeux & ſur la poſſibilité de remédier au défaut des yeux louches, il faut auparavant couvrir le bon œil pendant quelque temps, afin d'obliger le mauvais œil à faire de l'exercice & reprendre toutes ſes forces, après quoi on ſera bien plus en état de juger des cas où l'on peut eſpérer que le remède ſimple que nous propoſons, pourra réuſſir.



SUITE

SUITE DU MEMOIRE SUR LES REFRACTIONS.

Par M. CASSINI DE THURY.

DANS le dernier Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, je lui ai rendu compte du résultat des remarques que j'avois faites sur les variétés que l'on observe dans les hauteurs apparentes des Astres; j'ai fait voir 1° qu'elles ne pouvoient être attribuées aux erreurs des observations; 2° qu'elles paroissoient avoir un rapport constant à la température de l'air, qu'elles étoient de la même quantité lorsque le degré du thermomètre étoit le même, qu'elles commençoient à croître ou à décroître selon que la liqueur montoit ou descendoit dans le thermomètre. 30 Mars 1743.

Le grand froid qu'il a fait en l'année 1742, qui a fort approché de celui de 1709, m'avoit fourni une occasion de determiner le *maximum* de ces variations en hiver, & j'ai profité de la chaleur que l'on a ressentie dans le mois de Juillet suivant, fort approchante de celle des années 1724 & 1738, pour trouver le second terme de ces variations, celui de l'été; j'ai suivi dans ces dernières observations le même ordre que dans les précédentes. Après m'être assuré par les voies ordinaires de l'état de l'instrument d'expérience, j'ai observé la hauteur du Soleil & de différentes Étoiles, depuis la hauteur de 4 degrés jusqu'à celle de 60; comme la plûpart de celles que j'avois observées pendant l'hiver, passoient alors de jour au méridien, je n'ai pû avoir des observations correspondantes que de quelques-unes, telles que Sirius, Arcturus, la Chèvre & la Lyre, que l'on peut découvrir en tout temps à leur passage au méridien.

Quoique la hauteur des Fixes varie sensiblement dans le cours d'une année, cependant comme cette variation dépend

de deux causes connues, dont l'une est l'effet de l'aberration, & l'autre de la précession des équinoxes, il est certain qu'on peut représenter avec exactitude leur hauteur apparente pour un temps quelconque, ayant égard à la différence que doit produire la combinaison de ces deux mouvemens ; l'on trouve, par exemple, que la hauteur de Sirius a dû par l'effet de ces deux mouvemens, être observée plus grande de 6″ dans le mois de Juillet que dans le mois de Janvier, celle d'Arcturus plus grande de 10″ dans le mois de Juin que dans le mois de Février, celle de la Chévre moindre de 15″ dans le mois d'Août que dans le mois de Février, & enfin celle de la Lyre plus grande de 21″ dans le mois d'Août que dans le mois de Février ; ainsi après avoir fait les corrections nécessaires aux observations des hauteurs des étoiles faites dans des temps éloignez, la différence que l'on y remarquera, appartient à quelque cause dont la recherche est l'objet de ce Mémoire.

Avant d'exposer ici nos observations, il est bon de faire remarquer que les grandes chaleurs de l'année 1742 ont commencé dans le mois de Juin, que pendant tout ce mois la liqueur de l'ancien thermomètre de M. de la Hire, à 7 heures du matin, qui est l'heure où M. Maraldi en fait l'observation, a toûjours été au dessus de 50 parties, ce qui est une marque de grande chaleur; qu'elles ont duré pendant tout le mois de Juillet; que le 3 de ce mois à 3 heures après midi, temps de la plus grande chaleur, la liqueur du thermomètre s'est élevée à 80 parties, le vent étant sud-est : en 1724 elle étoit montée à 82 parties, & en 1738 à $82\frac{1}{4}$, & feu M. Maraldi remarque que la chaleur de l'année 1724 est à peu près égale aux plus grandes qui soient arrivées depuis 36 ans, le thermomètre n'ayant jamais surpassé ce terme.

Pour constater l'état de l'instrument & reconnoître ses variations pendant le temps de nos observations, nous avons employé principalement Arcturus dont nous devions faire usage pour trouver le temps du Solstice.

Le 22 Mai 1742, jour que l'ancien thermomètre de M. de

la Hire étoit à 51 parties à 3 heures après midi, j'ai observé la hauteur d'Arcturus de 61d 44′ 0″; le 15 Juillet lorsque le même thermomètre étoit à 54 parties à 7 heures du matin, M. Maraldi a déterminé la hauteur de la même étoile de 61d 44′ 5″, plus grande de 5″ que dans la première observation: or, par le mouvement de cette étoile en aberration depuis le 22 Mai jusqu'au 15 Juillet, sa hauteur apparente a dû être augmentée de près de 10″, & au contraire diminuée de 3″ par son mouvement en declinaison, la différence 7″ est la quantité dont la hauteur apparente a dû être augmentée, qui diffère de 2″ de celle qu'on a trouvée par les observations; il paroîtroit donc que l'instrument n'a pas varié sensiblement depuis le 22 Juin jusqu'au 15 Juillet, ce qui se trouve confirmé par les observations de la hauteur du Soleil comparée à celle qui résulte des Tables, car le 24 Mai mon père a déterminé la hauteur apparente du bord inférieur du Soleil, de 61d 44′ 3″; supposant sa déclinaison de 20d 47′ 17″ telle qu'elle est marquée dans la Connoissance des Temps, l'on trouve la hauteur apparente du même bord du Soleil de 61d 41′ 47″, différente de l'observation de 1′ 16″: le 13 Juillet M. Maraldi a trouvé la hauteur apparente du bord supérieur du Soleil de 63d 19′ 30″; employant la déclinaison du Soleil & les autres élémens, tels qu'on les trouve dans la Connoissance des Temps, on aura la hauteur apparente du même bord du Soleil de 63d 18′ 14″, différente de 1′ 16″ de l'observation; ainsi les observations de la hauteur du Soleil s'accordent parfaitement à celles d'Arcturus, & prouvent que l'état de l'instrument étoit le même dans les mois de Mai & de Juillet, & que toutes les variétés que l'on y remarquera dans cet intervalle de temps, sont celles que je crois devoir attribuer à la différente température de l'air, ce que j'avois tâché de prouver par nos observations.

Le 12 Juin, un des jours de la plus grande chaleur, où à 3h après midi la liqueur de l'ancien thermomètre s'est élevée à 69 parties, j'ai observé la hauteur apparente du Soleil de 64d 37′ 45″; selon sa déclinaison tirée de la Connoissance

des Temps, cette même hauteur résultoit de 64d 36′ 45″; ainsi entre l'observation & le calcul il ne se trouvoit plus qu'une minute de différence au lieu de 1′ 16″, conformément à l'effet de la chaleur qui devoit diminuer la hauteur apparente.

Pour reconnoître si le même effet avoit lieu dans la hauteur des étoiles, j'ai observé le même jour celle de Sirius de 24d 49′ 45″, plus petite de 20″ que celle que j'avois trouvée le 28 Mai de 24d 50′ 5″; la hauteur d'Arcturus de 61d 43′ 35″, plus petite de 25″ que dans l'observation du 22 Mai; la hauteur de τ du Scorpion de 13d 35′ 50″; celle de ε de la queue de 7d 30′ 25″, de λ du Scorpion de 4d 29′ 5″, & de la Lyre de 79d 44′ 35″.

Le 23 Juin, un des jours du mois où la liqueur du thermomètre est descendue le plus bas & répondoit à 50 parties, j'ai observé la hauteur du bord supérieur du Soleil de 64d 55′ 0″; on l'a trouvée par le calcul de 64d 53′ 45″, différente de 1′ 15″ de l'observation, & telle qu'on l'avoit trouvée dans l'observation du 24 Mai. Par la même raison les hauteurs des étoiles devoient paroître plus grandes que celles qu'on avoit observées le 12 Juin, & égales à celles que l'on avoit déterminées le 22 Mai, & c'est précisément ce que nous ont donné nos observations : nous avons trouvé la hauteur de Sirius de 24d 50′ 15″, plus grande de 30″ que dans l'observation du 12 Juin; celle d'Arcturus de 61d 44′ 0″, plus grande de 25″ que celle qui a été observée le 12 Juin, égale à celle que l'on avoit déterminée le 22 Mai; la hauteur de τ du Scorpion de 13d 36′ 10″, plus grande de 20″ que le 12 Juin; celle de ε du Scorpion de 7d 30′ 40″, plus grande de 15″; & celle de λ du Scorpion de 4d 29′ 15″, plus grande de 10″.

Enfin le 3 Juillet, jour de la plus grande chaleur auquel la liqueur de l'ancien thermomètre s'est élevée à 80 parties à 3 heures après midi, j'ai observé la hauteur du Soleil de 64d 27′ 0″ ou 5″; supposant sa déclinaison de 22d 59′ 52″; l'on trouve la hauteur du bord supérieur du Soleil de 64d 25′

57″, différente de 1′ 3″ de l'obſervation, plus petite de 12″ que dans l'obſervation du 23 Juin lorſque la chaleur étoit moindre; nous devions auſſi trouver les hauteurs des étoiles plus petites que celles qu'on avoit obſervées le 23 Juin, ce qui s'accorde aux obſervations ſuivantes. J'ai trouvé la hauteur de l'étoile τ du Scorpion de $13^d\ 35'\ 50''$, plus petite de 20″ que le 23 Juin; celle de ϵ du Scorpion de $7^d\ 30'\ 15''$, plus petite de 25″ que le 23 Juin; & celle de λ du Scorpion de $4^d\ 28'\ 50''$, plus petite de 25″ que le 23 Juin.

Il paroît par le réſultat de ces obſervations, qui toutes ont été faites dans le temps que la liqueur du thermomètre étoit près des termes de la plus grande chaleur, que le plus ou le moins ne laiſſe pas de produire un effet ſenſible ſur l'inſtrument, ou, ce qui revient au même, ſur les hauteurs apparentes des aſtres, leſquelles ſe trouvent affectées des variations qu'éprouve l'inſtrument ; c'eſt ce que l'on reconnoîtra avec plus d'évidence par la comparaiſon de la hauteur de quelques étoiles obſervées en hiver & en été. Je dois ici faire remarquer qu'après avoir vérifié avec un grand ſoin & dans un temps tempéré, l'inſtrument mural dont je me ſuis ſervi pour ces expériences, j'ai trouvé que depuis un an il donnoit conſtamment les hauteurs trop grandes de près d'une minute, & que toutes les variations qui ſont au deſſus ou au deſſous de ce terme, ont toûjours été proportionnelles à la différente conſtitution de l'air.

Le 8 Janvier 1742 lorſque l'ancien thermomètre étoit à $13^d \frac{1}{3}$, j'ai obſervé la hauteur de Sirius de $24^d\ 51'\ 0''$; le 12 Juin le même thermomètre marquant 69 parties, la hauteur de la même étoile a été trouvée de $24^d\ 49'\ 45''$, plus petite de 1′ 15″, mais par l'effet de l'aberration & de la préceſſion des équinoxes, elle auroit dû être obſervée plus grande de 6″; l'on aura donc 1′ 21″ pour la différence des hauteurs de l'hiver à l'été, qui répond à 56^d du thermomètre.

Le 22 Février le thermomètre étant à 28^d, M. Grant a obſervé la hauteur d'Arcturus de $61^d\ 44'\ 0''$; le 12 Juin le thermomètre étant à 69 parties, j'ai obſervé la hauteur

de la même étoile de $61^{d}\ 43'\ 35''$, la différence est $25''$; mais par l'effet de l'aberration & de la précession des équinoxes sa hauteur auroit dû être observée le 12 Juin plus grande de $10''$ que le 22 Février, l'on aura donc $35''$ pour la différence de hauteur correspondante à 41 degrés du thermomètre.

Le 21 Février le thermomètre étant à 25 parties, la hauteur de la Chévre a été observée de $86^{d}\ 53'\ 15''$; le 1er Août le thermomètre étant à 57 degrés, la hauteur de la même étoile a été trouvée de $86^{d}\ 52'\ 50''$, moindre de $25''$, mais par l'effet de l'aberration & de la précession des équinoxes, cette dernière hauteur devoit être moindre de $15''$, la différence est $10''$ qui répond à 32 degrés du thermomètre.

Enfin le 23 Février j'ai déterminé la hauteur de la Lyre, de $79^{d}\ 44'\ 45''$, le thermomètre étant à 28 degrés; le 9 Juillet le thermomètre marquant 56 degrés, M. Maraldi a observé la hauteur de la même étoile de $79^{d}\ 44'\ 40''$, moindre de $5''$; mais par l'effet de l'aberration & de la précession des équinoxes, cette hauteur auroit dû être trouvée plus grande de $21''$ que le 23 Février, la somme $26''$ est la quantité de la variation correspondante à 28 degrés du thermomètre.

Le résultat de ces dernières observations confirme donc ce que nous avions conclu des précédentes, que la hauteur des mêmes étoiles a toûjours été observée plus petite en été qu'en hiver, & que la chaleur produit un effet contraire à celui que nous avions remarqué être occasionné par le froid.

Je m'étois proposé de faire les mêmes expériences avec des instrumens à pied, qui, quoique moins fixes que les autres, doivent cependant être moins sujets aux altérations que cause la différente constitution de l'air, puisqu'ils sont indépendans de celles que doivent éprouver les tenons de fer & autres parties qui embrassent le corps de l'instrument, & le tiennent fixement arrêté contre un mur; mais joint à ce qu'il n'est pas possible d'observer dans le même temps à deux instrumens, il étoit nécessaire pour avoir des termes exacts de comparaison que toutes choses fussent égales de part & d'autre, c'est-à-dire, que l'instrument à pied fût de

même rayon que l'instrument fixe, pour qu'il se trouvât à peu près la même quantité de matière, & que d'ailleurs dans l'observation l'on pût également approcher de la précision que l'on obtient plus aisément avec les grands qu'avec les petits instrumens, dont les divisions sont moins sensibles; j'ai jugé devoir attendre que le nouvel instrument que le sieur Langlois construit dans la même forme & avec les mêmes soins que le Secteur, fût achevé pour tenter ces mêmes expériences dont je rendrai compte dans la suite.

Nous allons rapporter ici diverses autres observations que nous avons faites pour vérifier quelques élémens d'Astronomie.

Détermination du Solstice d'été de l'année 1742.

Le temps n'ayant pas été favorable pour faire les observations correspondantes d'Arcturus dans le temps qu'il étoit dans le même parallèle que le Soleil, nous avons supposé, pour trouver l'heure du Solstice, l'ascension droite apparente de cette étoile de $210^{d}\ 58'\ 53''$, telle qu'elle résulte des observations de l'année dernière dont j'ai rendu compte à l'Académie, & nous avons déduit les autres élémens des différences d'ascension droite entre cette étoile & le Soleil, déterminées le jour du Solstice, en cette manière.

	Passage du centre du Soleil par le fil vertical du quart-de-cercle fixe.	Passage d'Arcturus par le même fil.	Différ. entre les passages du Soleil & d'Arcturus.
20 Juin.........	$0^{h}\ 3'\ 13''\frac{1}{2}$	$8^{h}\ 10'\ 59''\frac{1}{4}$	$8^{h}\ 7'\ 45''\frac{3}{4}$
21 Juin.........	$0\ \ 3\ \ 29$	$8\ \ 7\ \ 5\frac{1}{2}$	$8\ \ 3\ \ 36\frac{1}{2}$
22 Juin.........	$0\ \ 3\ \ 44$	$8\ \ 3\ \ 11\frac{1}{2}$	$7\ \ 39\ \ 17\frac{1}{2}$

On fera, comme $23^{h}\ 56'\ 6''\frac{1}{4}$ différence entre le passage d'Arcturus par le vertical, du 20 au 21 Juin, sont à $8^{h}\ 7'\ 45''\frac{3}{4}$; ainsi 360 degrés sont à la différence d'ascension droite entre le Soleil & Arcturus le 20 Juin à midi, que l'on trouvera de . . . . $122^{d}\ 16'\ 24''$.

On trouvera de même la différence d'ascension droite entre le Soleil & Arcturus le 21 Juin à midi, de $121^{d}\ 13'\ 58''$, & le 22 Juin, de . . . . $120^{d}\ 11'\ 34''$.

Retranchant 90^d de 210^d 58′ 53″, aſcenſion droite d'Arcturus au temps du Solſtice, on aura la diſtance en aſcenſion droite d'Arcturus au colure des Solſtices, de 120^d 58′ 53″, plus petite de 0^d 15′ 5″ que la difference d'aſcenſion droite entre le Soleil & Arcturus le 21 Juin à midi; c'eſt pourquoi l'on fera, comme 1^d 2′ 24″ mouvement du Soleil en aſcenſion droite du 21 au 22 Juin, eſt à 0^d 15′ 5″, ainſi 24 heures ſont à 5^h 52′ 30″ du ſoir; d'où il réſulte que le 21 Juin à 5^h 52′ 30″ du ſoir, la difference d'aſcenſion droite entre Arcturus & le Soleil étoit de 120^d 58′ 53″, égale à la diſtance d'Arcturus au colure des Solſtices; donc l'heure vraie du Solſtice eſt arrivée le 21 Juin à 5^h 52′ 30″ du ſoir.

Détermination de la Hauteur Solſticiale.

Nous deduirons cette détermination, 1.° des hauteurs du Soleil obſervées avec le Secteur de 6 pieds de rayon, quelques jours avant & après le Solſtice, 2.° des obſervations que mon père a faites dans le même temps à la Méridienne.

Quoique la ligne verticale ou le zénith de notre Secteur ne varie pas ſenſiblement, & qu'elle réponde environ à 26^d 23′ 6″ de la diviſion, nous avons attention cependant de la verifier de temps en temps, & ſur-tout lorſqu'il s'agit d'obſervations qui demandent une certaine préciſion.

Par les obſervations de la Lyre faites les 8, 9, 10 & 11 Juillet de cette année, nous avons trouvé le point du limbe correſpondant à la hauteur de cette étoile, d'un coté de 16^d 6′ 46″ 34‴, & de l'autre, de 36^d 39′ 25″ 11‴, la ſomme eſt 52^d 46′ 11″ 45‴, dont la moitié 26^d 23′ 5″ 52‴ eſt le zénith de l'inſtrument, la difference à 16^d 6′ 46″ 34‴ eſt 10^d 16′ 19″ 18‴, diſtance de la Lyre au zénith.

Observations de la Hauteur du bord supérieur du Soleil.

	Point du limbe.		Réduct. au Solst.	Hauteur solsticiale.
Le 16 Juin 1742.	1ᵈ 11′ 50″ 42‴	méd.	+ 5′ 41″	64ᵈ 54′ 26″
Le 17	1 13 52 45	bonne.	+ 3 43	64 54 29
Le 18	1 15 20 20	méd.	+ 2 10	64 54 25
Le 19	1 16 30 41	méd.	+ 1 2	64 54 26
Le 20	1 17 16 12	bonne.	+ 0 19	64 54 30
Le 21	1 17 36 32	bonne.	+ 0 1	64 54 31
Le 23	1 16 57 35	bonne.	+ 0 39	64 54 31

Quoique les obſervations du 16, du 18 & du 19 Juin ne ſoient pas auſſi exactes que les ſuivantes, & que leur réſultat en diffère conſidérablement, nous avons jugé cependant devoir les rapporter, en faiſant obſerver les circonſtances de chaque obſervation; mais nous ne ferons uſage que des trois dernières, deſquelles il réſulte que la hauteur ſolſticiale du bord ſupérieur du Soleil eſt de . . . . $64^d\ 54'\ 30''\frac{1}{2}$; d'où l'on déduit l'obliquité de l'écliptique de 23 28 $30\frac{1}{2}$.

Examinons préſentement ce qui réſulte des obſervations faites à la Méridienne.

Le 18 Juin mon père a déterminé la hauteur du centre du Soleil, de . . . . $64^d\ 36'\ 32''$.
Le 19 de 64 37 42
Le 20 de 64 38 27
Le 21 de . . . . 64 38 $50\frac{1}{2}$
Le 23 de 64 38 10

Suppoſant la réfraction moins la parallaxe de 25″, la hauteur du pole de Paris de $41^d\ 9'\ 50''$, l'on trouve la déclinaiſon du Soleil

	Déclinaiſon.	Réduct. au Solſtice	Obliquité de l'écliptique
Le 18 Juin	23ᵈ 26′ 17″	+ 2′ 10″	23ᵈ 28′ 27″
Le 19	23 27 27	+ 1 2	23 28 29
Le 20	23 28 12	+ 0 19	23 28 31
Le 21	23 28 $35\frac{1}{2}$	+ 0 1	23 28 36
Le 23	23 27 55	+ 0 39	23 28 34

En prenant un milieu entre ces cinq déterminations, l'on trouvera l'obliquité de l'écliptique de . . . 23^d 28′ 31″$\frac{1}{2}$, qui ne diffère que d'une seconde de celle que l'on a déterdeminée ci-dessus.

Il nous reste ici à rendre compte de quelques observations des passages de la Lune au méridien, faites dans le mois de Juin de l'année 1742, dont les résultats m'ont paru si conformes à celui que donne le calcul des Tables que mon père vient de publier, que j'ai cru devoir les rapporter; en effet, dans treize observations faites dans une même lunaison, l'on remarque à peine 3 minutes de différence entre le lieu calculé & celui qui est déduit de l'observation.

Jours.	Passage de la Lune au méridien.			Déclinaison.			Longitude.				Latitude.		
12	8^h	4′	40″	5^d	7′	17″	♎	22^d	10′	25″	3^d	47′	48″
14	9	26	44	14	59	36	♏	16	29	20	1	52	37
15	10	10	45	19	7	35	♏	28	41	45	0	47	30
16	10	57	28	22	28	0	♐	11	2	20	0	20	20
17	11	47	5	24	47	25	♐	23	31	55	1	28	28
19	0	39	0	25	51	15	♑	6	16	58	2	32	25
20	1	32	12	25	34	25	♑	19	10	15	3	30	30
21	2	25	16	23	51	15	♒	2	19	0	4	17	50
22	3	17	12	20	48	0	♒	15	42	0	4	52	15
23	4	7	24	16	34	10	♒	29	19	30	5	10	45
24	4	55	55	11	23	10	♓	13	11	40	5	10	54
27	7	19	48	7	3	5	♈	26	25	10	5	23	5
28	8	11	6	13	7	40	♉	11	21	20	2	14	35

Il est à remarquer que nous avons déduit tous les élémens qui entrent dans ce calcul, des Tables de mon père.



OBSERVATIONS BOTANICO-MÉTÉOROLOGIQUES POUR L'ANNÉE M. DCCXLII.

Faites aux environs de Pluviers en Gâtinois.

Par M. DU HAMEL.

AVANT que de commencer le Journal il eſt bon de ſe rappeller que les mois de Novembre & de Décembre de l'année 1741 ayant été doux & ſuffiſamment humides, les Bleds & les Seigles étoient très-forts, & que la ſaiſon avoit été très-favorable pour les plantations.

JANVIER 1742.

Le 1er il tomba une pluie douce, il neigea le 2, & le 3 la gelée commença par un très-beau temps, qui continua juſqu'au 10 que le thermomètre de M. de Reaumur étoit à 12 degrés $\frac{1}{2}$ au deſſous de zéro. Ce jour-là il fit du brouillard le matin, & les arbres furent couverts de givre.

Le 11 le thermomètre remonta à 6 degrés, & il neigea.

Le 12 il fit brouillard, & le thermomètre continua à remonter.

Le 13 & le 14 le temps étoit beau & doux, & les murailles devinrent humides.

Depuis le 15 juſqu'au 24, le ciel a été tantôt ſerein, tantôt couvert; il a neigé pluſieurs fois, & le thermomètre a varié depuis 3 degrés au deſſus de zéro juſqu'à 4 au deſſous.

Enfin juſqu'au 1er Février le thermomètre a toûjours été au deſſus de zéro, de 3, 4, 5 ou 6 degrés.

Ainſi pendant ce mois qui a été le plus froid de l'année, le thermomètre a été 3 degrés $\frac{1}{2}$ plus bas qu'en 1741.

FÉVRIER.

Le temps s'étant entretenu beau & doux juſqu'au 17, les bleds qui paroiſſoient avoir ſouffert de la gelée, étoient bien rétablis & en fort bon état.

Le 18, le 19 & le 20 il tomba tantôt de la neige, tantôt de la grêle, & il fit froid.

Le 21 le thermomètre étoit à 4 degrés au deſſous de zéro, & la gelée continua en diminuant juſqu'au 24 qu'il tomba une petite roſée qui venoit du midi.

Le 20 le vent tourna au Nord-oueſt, & il tomba quelques ondées de neige & de grêle, ce qui dura juſqu'à la fin du mois, pendant lequel il tomba fort peu d'eau. Durant la plus grande partie de ce mois il n'avoit pas gelé aſſez fort pour empêcher qu'on ne travaillât à la terre, c'eſt pourquoi les labours pour les Mars étoient avancez. Les perce-neiges fleurirent comme l'année dernière les premiers jours du mois, & les petits ellébores, de même que les noiſetiers, vers le 12.

On commença à tailler la vigne dès le 5.

MARS.

Ce mois a commencé par de petites ondées froides. Il tomba même le 3 beaucoup de neige, mais le temps ſe remit au beau juſqu'au 13, le thermomètre étant tous les matins à 2, 3 ou 4 degrés au deſſous de zéro, & le froid étoit très-incommode, parce qu'il étoit accompagné d'un vent de Nord très-violent.

Le 13 il tomba une petite roſée, & le temps s'adoucit un peu, ce qui ne dura pas, car depuis le 14 juſqu'au 22 il gela tous les matins & pendant le jour; quand le ſoleil diſparoiſſoit il faiſoit froid, ce qui continua juſqu'à la fin du mois, excepté le 26 & le 27 qui furent beaux & doux; ſans les ondées de neige dont j'ai parlé, il ne ſeroit pas tombé pendant tout le mois une goutte d'eau. La terre étoit donc fort sèche, & une partie des avoines qu'on avoit ſemées dans la pouſſière ne pouvoient ſortir de terre faute d'eau &

à cauſe du froid ; ainſi on diſcontinua de ſemer les terres qui étoient préparées pour recevoir les grains qu'on a coûtume de ſemer en Mars.

On vit quelques fleurs de violette dès les premiers jours de ce mois, mais le froid & la ſéchereſſe rendirent cette fleur très-rare.

Malgré le froid on vit le 17 des chauve-ſouris, le 22 quelques fleurs d'abricotiers s'ouvrirent, & les formica-léo avoient déjà fait leur trémui & étoient à l'affût, où ils ne perdoient pas leur temps, car les fourmis étoient en campagne.

On eſt en état à la fin de ce mois de connoître les déſordres qu'ont cauſez les gelées d'hiver, il eſt donc à propos d'en dire quelque choſe.

Les figuiers, les lauriers francs, les grenadiers, les laurier-ceriſes qui n'ont pas été couverts, ſont morts; il a péri auſſi beaucoup de perſil, de laitues d'hiver, & de broccolis; on a peu réchappé d'artichaux, l'olivier franc & l'alaterne panachée, quoique couverts, ſont morts.

On ſe ſouviendra que l'automne 1741 beaucoup d'arbres étoient rentrez en sève & avoient pouſſé de nouveaux bourgeons; il n'eſt pas étonnant que ces nouveaux bourgeons aient péri pendant l'hiver, puiſqu'ils n'étoient pas, comme on dit, aouſtez.

Les liéges ſe ſont dépouillez, les laurier-thyms, les romarins, les arbres de Judée & les jaſminoides ont perdu toutes les branches qui étoient un peu tendres.

Les chênes verds, les oliviers ſauvages, l'acacia de Virginie, les cytiſes, les cédres du Liban & de Virginie, les fuſtets, les paliurus n'ont point ſouffert, non plus que les charmilles nouvellement plantées & les cyprès qui étoient depuis pluſieurs années en terre.

Mais les gelées du mois de Mars ont fait périr pluſieurs cyprès que nous avions tranſplantez à la fin de Février.

Il eſt bon de remarquer que les laurier-ceriſes & francs, de même que les figuiers qui n'avoient pas été endommagez

en 1740, ont péri cette année, pendant que les jeunes cyprès plantez quelques années auparavant, & les charmilles nouvellement plantées, qui ont presque tous été gelez en 1740, n'ont point du tout été endommagez.

Le catalpa qui avoit souffert en 1740, a supporté cet hiver, quoique son jeune bois ne fût pas fort mûr cette année; il en a été de même des oignons de safran qui n'ont presque pas été endommagez en 1740, & qui ont presque tous péri cette année.

On peut remarquer à cette occasion que le froid de cette année a été plus violent que celui de 1740, mais qu'il n'a pas été d'aussi longue durée, ni accompagné d'autant de verglas.

Je viens de dire que presque tous les oignons de safran avoient été gelez cet hiver, cet article est trop important à la province du Gâtinois pour négliger de rapporter les circonstances de ce ruineux accident.

Anciennement, pour mettre les oignons de safran à l'abri de la gelée, on les plantoit à la profondeur d'un pied en terre. On s'est aperçu que les oignons que l'on plantoit moins profondement en fleurissoient mieux, sur tout quand les automnes étoient sèches; cette pratique étoit moins fatiguante pour les paysans, & permettoit de mettre du safran dans des terres qui avoient peu de fond. Voilà bien de bonnes raisons pour engager à planter le safran à une moindre profondeur qu'on ne faisoit.

D'abord on s'est contenté de ne mettre plus les oignons qu'à 9 pouces de profondeur au lieu de 12, mais bien-tôt on en est venu à ne planter plus le safran qu'à 8, 7 & même 6 pouces de profondeur.

Pendant plusieurs années les hivers ont été doux, & on s'applaudissoit d'avoir abandonné l'ancienne méthode; mais cette année on a bien reconnu combien celle-ci est dangereuse, il y en a qui n'ont pas réchappé un oignon, & les moins maltraitez en ont perdu la plus grande partie.

Les safrans qui étoient dans les terres rouges ont plus souffert que ceux qui étoient dans les terres noires.

Ceux qui étoient le plus près de la ſuperficie de la terre, ont été le plus endommagez.

Les ſafrans de trois ans ont auſſi beaucoup plus ſouffert que ceux qui n'étoient plantez que de l'année, & cela parce que tous les ans les oignons de ſafran s'approchent de la ſuperficie de la terre d'un bon pouce, comme je le prouverai par quelques obſervations que j'ai faites à ce ſujet, & que je rapporterai dans la ſuite.

AVRIL.

Le froid & la ſéchereſſe ont continué juſqu'au 14.

Le baromètre a beaucoup deſcendu le 16, le 17 & le 18 il eſt tombé quelques roſées.

Le 19 & le 20 il tomba quelques ondées froides venant du nord-oueſt.

Le 21 il plut un peu.

Et le 28 le temps paroiſſoit diſpoſé à la pluie, il n'en tomba pas aſſez pour humecter la terre qui étoit extrèmement sèche.

Ainſi tout le mois fut encore ſec & froid; néanmoins ces petites pluies firent ſortir de terre les avoines qui avoient été ſemées les premières, celles qui avoient été ſemées plus tard ne parurent que 10 ou 12 jours après, & enfin on ſe détermina à ſemer encore quelques avoines, des orges & des pois.

A l'égard des bleds ils étoient fort bas, mais ils étoient bien tallez, il ſembloit qu'il ne leur falloit que de la chaleur & de l'humidité pour faire des merveilles.

Le 3 preſque toutes les vignes étoient taillées, les amandiers & les abricotiers étoient en pleine fleur.

Le 10 il y eut quelques fleurs d'abricotiers de gelées, & il s'épanouit quelques fleurs de pêchers.

Les deux marroniers d'Inde que j'obſerve tous les ans, & qui ouvrirent leurs boutons en 1740 le 9 Avril, & en 1741 le 18 Mars, les avoient dans le même état cette année vers le 4 d'Avril.

Cette année comme la dernière, on a aperçu quelques hirondelles dès les premiers jours de ce mois, & on a été ensuite long-temps sans en revoir.

Le 14 on entendit le rossignol & le coucou au bord de la forêt, mais ces oiseaux ne se firent entendre dans les bosquets de la plaine que sept ou huit jours plus tard.

Alors les abricotiers étoient défleuris.

Au reste la campagne étoit encore désagréable, puisqu'on voyoit beaucoup moins de verdure qu'à la fin de Decembre 1741, aussi les bestiaux souffroient-ils beaucoup.

Le 17 les boutons des pruniers étoient prêts à s'épanouir, de même que ceux des poiriers, & la vigne commençoit à pleurer.

Le 21 il y avoit une partie des boutons de poiriers & de pruniers d'épanouis, les boutons des charmilles étoient fort gros, & les petites pluies qui survinrent, firent paroître des morilles.

Quoiqu'il fût tombé un peu d'eau le 24 & le 25, le baromètre qui avoit été très bas les jours précedens, remonta, ce qui mortifioit fort, car les prés étoient aussi secs qu'ils le sont ordinairement au fort de l'hiver, & toutes les productions de la terre avoient un extrême besoin de chaleur & d'humidité. Néanmoins la vigne pleuroit beaucoup, & quoiqu'il gelât toutes les nuits, il y avoit plus de huit jours qu'on entendoit croasser les grenouilles, & qu'on avoit vû des couleuvres.

Le 28 malgré la variation du thermomètre le temps sembloit promettre beaucoup de pluie, il en tomba effectivement abondamment en quelques endroits, mais nous n'en eumes que peu, qui néanmoins fit, comme je l'ai dit, sortir de terre les avoines qui avoient été semées les premières, & reverdir les prés.

MAI.

Le temps a continué à être froid & sec, le vent étant au nord jusqu'au 12 qu'il fit assez chaud.

Dès

Dès le soir on aperçut les premiers hannetons, & le 13 au soir il y en avoit une quantité prodigieuse. Ces animaux dévorèrent toute la verdure, d'abord des sycomores, ensuite des marroniers d'inde, ils se jetèrent après sur les érables, sur les charmilles & sur les pruniers, mais ils ne touchèrent point aux tilleuls ni aux ormes.

Les bleds étoient un peu bas, mais bien verds dans les terres rouges & un peu légères, ils étoient bas & jaunes dans les terres blanches.

Ces sortes de terres, qui sont les meilleures pour ce grain & qu'on appelle dans le pays, *des terres froides,* sont plus tardives que les autres; ordinairement les bleds ne commencent à profiter dans ces terres que quand les chaleurs du printemps ont échauffé le sol, jusque-là les bleds n'y paroissent rien, mais quand ces terres ont été humectées par les pluies d'Avril, & qu'il vient des chaleurs, les bleds y profitent admirablement bien, & ne tardent pas à devenir plus beaux que ceux des terres légères.

Le printemps étant sec & froid les bleds languissoient dans les bonnes terres, pendant qu'ils étoient assez beaux dans les terres médiocres.

Je dis simplement que les bleds étoient assez beaux dans les terres médiocres, car il n'est pas douteux que les pluies d'Avril qui sont si favorables aux prés, ne soient aussi très-avantageuses pour les bleds, principalement pour la paille; voici ce que j'ai pû découvrir sur la cause de cette observation.

L'automne quand le bled germe, il pousse en terre plusieurs racines, & peu de temps après il paroît à la superficie de la terre quelques feuilles. A ces premières feuilles & à ces premières racines il s'en joint d'autres, sur-tout quand l'automne est humide & douce. A l'endroit de l'insertion des feuilles & des racines il se forme une grosseur ou une espèce d'oignon, c'est de cette grosseur que partent de nouvelles racines & de nouvelles feuilles; pour peu que les gelées d'hiver soient un peu fortes, presque toutes les feuilles & presque toutes les racines d'automne périssent, il faut donc

que l'eſpèce d'oignon dont j'ai parlé, produiſe de nouvelles feuilles & de nouvelles racines ; c'eſt ce qui arrive ordinairement en Avril quand ce mois eſt doux & pluvieux, mais s'il eſt froid & ſec, ces racines printanières ne ſe développent que lentement & foiblement, & comme les feuilles ne profitent que proportionnellement aux racines, il en réſulte néceſſairement un retard qui eſt ordinairement très-préjudiciable aux bleds.

Mais, dira-t-on, quand la pluie ne viendroit qu'à la fin de Mai, ou même au commencement de Juin, ces racines ne ſe formeroient-elles pas comme en Avril? j'en ſuis très-perſuadé, mais rarement produiront-elles le même effet, parce que c'eſt à la fin de Juin que viennent ordinairement les grandes chaleurs qui deſſèchent la paille, mûriſſent le grain, & arrêtent le progrès de ces plantes.

Ce n'eſt pas ici le lieu de rapporter toutes les circonſtances des expériences que j'ai faites pour m'aſſurer de ce que je viens d'avancer, ainſi je me contenterai d'avertir, en attendant que je traite cette matière plus au long, que j'ai reconnu la première germination des grains en en ſemant ſur de petits morceaux d'éponge qui flottoient ſur l'eau, & que je me ſuis aſſuré de ce qui arrivoit aux racines en arrachant du bled dans différentes ſaiſons de l'année.

Quoi qu'il en ſoit, les bleds étoient jaunes dans les terres blanches & froides, & dans les terres plus légères ils étoient bas, mais verds & fort drus.

L'herbe avoit un peu reverdi dans les prés, où elle formoit un tapis extrêmement ras.

Les avoines étoient levées à peu près aux deux tiers.

On ne put, à cauſe de la ſécheresse, ſemer que peu de légumes, & ceux qui l'avoient été de bonne heure languiſſoient.

Le 14 le temps étoit fort adouci & paroiſſoit diſpoſé à l'orage, on crut même entendre quelques coups de tonnerre, mais dès le ſoir le vent retourna au nord, étant froid & violent, ce qui continua juſqu'au 17, que l'après midi le vent tourna à l'eſt ſans ceſſer d'être froid & violent.

Le 18 après midi le vent tourna au sud, il mollit & amena une petite pluie douce.

Ce jour-là on entendit la tourterelle dans le bois.

Le vent & le froid n'avoient point empêché les hannetons de dévorer la verdure, les sycomores & les maroniers d'inde étoient comme en hiver, & les érables, les charmes & les pruniers avoient perdu une partie de leurs feuilles.

La chaleur du 14 avoit fait paroître tout d'un coup une quantité de demoiselles, le froid les fit disparoître pendant quelques jours, mais on les revit le 18, de même que plusieurs espèces de papillons & de chenilles.

Le 19 & le 20 le vent tourna au sud-ouest, & il tomba quelques rosées qui firent du bien aux bleds & aux avoines.

Le 24 il tomba une petite pluie par un vent d'ouest.

La nuit du 25 il gela très-fort, on crut que tous les fruits étoient perdus, mais il n'y eut que les vignes qui furent légèrement endommagées: on n'en jugeoit pas de même dans le temps, on croyoit tout perdu, néanmoins la vendange a été assez abondante, comme on le verra dans la suite.

Voilà le quatrième mois qui a été froid & sec, car pendant ces quatre mois il n'est pas tombé plus d'eau qu'il en tombe souvent dans le seul mois d'Avril.

Il y a eu pendant tout ce mois beaucoup de fièvres malignes, de fluxions de poitrine & de pleurésies dangereuses.

JUIN.

Le 1er il faisoit chaud & le temps étoit couvert.

Le 2 & le 3 il tomba des rosées extrêmement douces.

Le 4 il plut toute la journée assez abondamment, ce qui fit un grand plaisir, car les bleds, les avoines, les légumes & les prés en avoient également besoin.

Le 5 le temps fut couvert & frais.

Le 6 il faisoit très-beau & chaud, ce qui continua jusqu'au 12.

Le 13 les bleds & les avoines premières semées étoient magnifiques, & l'herbe commençoit à pousser dans les prés.

A l'égard des avoines qui avoient été semées dans la poussière, elles étoient mal levées, & on ne comptoit pas qu'elles pûssent jamais se réparer.

La vigne commença à fleurir vers le 17.

Jusqu'au 19 les matinées & les soirées étoient fraîches, & les journées fort belles; néanmoins il passa sur un de nos vergers un brouillard qui dessécha toutes les feuilles & les bourgeons des arbres fruitiers.

Le 19 on commença à faucher les sainfoins qui étoient fort bas.

La disette des fourrages embarrassoit beaucoup pour ramasser les sainfoins & pour acoller les vignes, car la botte de paille de seigle qu'on appelle dans le pays, *de la gerbée*, valoit douze à quinze sols, au lieu qu'elle coûte ordinairement deux à deux sols & demi.

Vers le 15, lorsqu'on ne voyoit presque plus de hannetons, parurent tout d'un coup les cantarides qui dépouillèrent tous nos frènes & nos chévre-feuilles.

Le 20 on vit des perdreaux qui ne pouvoient encore voler.

Le temps continua à être beau & sec jusqu'au 29, qu'il étoit chaud & disposé à l'orage.

A Paris il s'éleva sur les cinq heures du soir un coup de vent violent qui ne dura qu'un instant, mais l'air fut dans le moment si rempli de poussière, qu'on se trouva comme au milieu d'un brouillard épais; il tonna & plut un peu, le fort de l'orage fut entre Sceaux & Argenteuil, où il tomba beaucoup de grêle.

Le 30 il tomba encore de la grêle qui fit beaucoup de tort à Aubervilliers, & qui endommagea Montmorency. Revenons aux environs de Pluviers.

Le 26 on commença pour la première fois à cueillir la fleur d'orange, & la cerise hâtive de Montmorency étoit en maturité.

Malgré la sécheresse qui continuoit presque sans interruption depuis le 4 Juin, les bleds, les avoines premières

ſemées & les prés ſembloient faire des merveilles; ce tems étoit ſur-tout très-favorable à la fleur de la vigne.

On trouvoit peu d'herbe pour les vaches, mais elle étoit très-nourriſſante, car celles qui en avoient à diſcrétion, donnoient du lait en abondance, & ce lait fourniſſoit une quantité ſurprenante d'excellent beurre, ce que les ſervantes de baſſe-cour regardoient comme une choſe fort extraordinaire.

Enfin le 30 il tomba dans notre voiſinage un peu de grêle qui ne fit pas beaucoup de dommage.

JUILLET.

Le 2, & le 3 ſur-tout, il fit une chaleur extrême, ce jour-là le thermomètre étoit à midi à 25^d au deſſus de zéro, & à 4 heures du ſoir à $27\frac{1}{2}$ par un vent de ſud-eſt. On craignoit que cette grande chaleur n'endommageât les bleds & les avoines; mais ſur les 3 heures du ſoir il s'éleva une nuée de mauvais préſage qui venoit du ſud-oueſt, heureuſement elle ſe ſépara en deux, une moitié ſuivit la forêt & fondit en grêle ſur l'extrémité de nos terres; de ce côté-là le dommage que nous ſouffrimes dans la paroiſſe de Vrigny ne fut pas conſidérable, mais celles de Linnier, Vérine, Beaune, Barville, &c. ſouffrirent extrêmement.

L'autre portion de la nuée ayant ſuivi la rivière d'Eſſonne, paſſa par-deſſus le Monceau qui en ſouffrit peu, & alla tomber à Angeanville, Mallezerbe, Courance, &c. où elle perdit tous les grains.

Il paſſa ſeulement par-deſſus Denainvilliers une petite portion de la même nuée, qui fit beaucoup de dommage dans notre voiſinage où cette grêle tomba.

Toutes les portions de la même nuée étoient accompagnées d'un vent affreux qui nous abattit beaucoup d'arbres, & cauſa bien du déſordre à nos couvertures. Il tonna encore le 4 & le 5.

Le 6 par un même vent il s'éleva du même point de l'horizon une nuée pareille, qui ſe partagea de même & qui fondit en grêle preſque dans les mêmes endroits que la

premiére ; nous en fumes encore quittes pour des coups de vent considérables : on compte près de cinquante paroisses, qui ſont les unes abſolument ruinées, & les autres fort endommagées par ces deux orages.

Le 7 il tonna encore, mais toutes les nuées ſuivirent la forêt.

Les orages dont je viens de parler ayant couché l'herbe des prés, on ſe détermina le 9 à la faucher, quoique ſans cet accident elle eût pû encore profiter.

Le beſoin qu'on avoit de paille pour acoller les vignes, engagea le 12 à couper les ſeigles, quoiqu'ils fuſſent un peu verds.

Il parut à peu près dans ce temps une grande quantité de ces petits papillons blancs qui furent ſi abondans il y a quelques années, & qu'on n'avoit preſque pas vûs depuis ; ces papillons viennent de la chenille que M. de Reaumur a nommé *la commune.*

La vigne n'avoit pas coulé, & les verjus faiſoient admirablement bien.

Le 14 les bleds commençoient à jaunir, & comme il pleuvoit, le temps n'étoit pas propre à fanner les foins, ni à ſerrer les ſeigles qui étoient coupez.

On commençoit à avoir des abricots précoces & des mûres en maturité.

Le 17 le temps qui étoit frais & humide, n'étoit pas favorable pour ſerrer les foins, mais il l'étoit beaucoup pour les bleds.

On commença le 20 à couper les méteils.

Le 27 on commença à ſervir la plus hâtive de toutes les prunes.

AOUST.

On commença la moiſſon des bleds preſque avec le mois.

Il tomba le 5 une pluie qui fit encore du bien aux bleds qui étoient ſur pied.

Il eſt preſqu'inutile de rapporter qu'elle fut auſſi très-avantageuſe aux avoines, aux pois, aux féves, &c.

Le 12 on voyoit quelques grains de verjus qui commençoient à tourner; mais les nuits étoient fraîches, & il auroit fallu de la chaleur pour avancer la maturité de ce fruit, furtout parce que les vignes étoient fort garnies de feuilles.

Le 14 on fauchoit les avoines premières femées, quoique dans le même champ il y en eut de vertes, & d'autres qui étoient trop mures; c'eft un inconvénient qui ne manque jamais d'arriver quand la levée s'eft faite en différens temps.

Il faifoit un vent confidérable de nord, & un grand hâle qui faifoit tomber beaucoup de fruits.

Le vent qui avoit été prefque toûjours au nord depuis le commencement du mois, continua d'être violent depuis le 14 jufqu'au 23. A en juger par le temps qu'il faifoit, on auroit cru être dans le mois de Novembre, ce qui étoit avantageux pour faire mûrir les avoines tardives, qui auroient féché fur pied avant que le grain eût été formé, fi la faifon avoit été auffi chaude qu'elle l'eft ordinairement. On commençoit à perdre l'efpérance d'avoir de bon vin, mon frère vifita lui-même cinquante fouches de vigne, fans trouver un feul grain qui fût tourné, & il remarqua que les grappes les plus avancées & les plus expofées au foleil n'avoient pas une demi-douzaine de grains qui fuffent rouges. On fe plaignoit qu'il y avoit beaucoup de grains de verjus qui s'ouvroient au point de laiffer apercevoir les pepins, étoit-ce le froid & le hâle qui produifoient cet accident, ou étoit-il produit par des infectes? Je fçais qu'au printemps & au commencement de l'été il y a quelquefois de petits fcarabées qui produifent un inconvénient pareil, mais je ne fuis pas certain fi ce font de femblables animaux qui occafionnoient le défordre dont je viens de parler.

Il parut dans le mois de Juin beaucoup de vers qui deviennent de petits fcarabées, qui mangèrent tout le parenchyme des feuilles des ormes, le vent & le hâle defféchèrent le refte, & ces arbres étoient avant la sève d'Août comme ils font ordinairement à la fin de l'automne.

Le grand hâle avoit auffi brûlé toute l'herbe des prés.

La prune de monsieur étoit en pleine maturité, & les impériales, la reine-claude & la peche magdeleine commençoient à murir.

Vers la fin du mois le temps s'adoucit, & le 2[illegible] il faisoit fort chaud.

Enfin les fièvres éphémères, la fièvre tierce & double-tierce, de même que les fluxions, furent assez communes pendant tout ce mois.

SEPTEMBRE.

Le commencement de ce mois jusqu'au 14 fut assez chaud, il y eut même des éclairs, un peu de tonnerre, des nuits douces, & des jours où le thermomètre monta à 22 degrés au dessus de zéro.

Il tomba aussi de temps en temps de la pluie qui fit beaucoup de bien au raisin, & qui mit en état de serrer les avoines.

Le raisin mûrissoit, & dans l'espérance qu'on avoit que ce temps favorable continueroit, on reprenoit l'espérance de faire de bon vin ; mais le 14 le vent tourna à l'ouest, il plut & il fit fort froid, ce qui fit tomber beaucoup de fruits.

Le 15 il ne plut pas, mais le froid continua.

Le 16 le froid augmenta.

Le 17 il gela, & le vent du nord devint violent.

Le 18 le temps fut couvert le matin, il s'adoucit, & la gelée ne fit aucun tort aux fruits ni aux feuilles de la vigne.

Le 19 le vent étant ouest-sud-ouest, le temps fut couvert & fort adouci.

Le 20 le froid recommença, & il gela le 21, le 22 & le 23 au matin la terre étoit toute couverte de gelée blanche, néanmoins les plantes, même assez délicates, n'en furent point endommagées.

Depuis le 24 jusqu'au 27 il fit de grands vents d'ouest, & il plut.

Ce temps n'étoit guères avantageux pour la maturité des raisins, aussi étoient-ils encore fort verds, & plusieurs croyoient qu'il convenoit de les laisser aux vignes, d'autres appréhendoient

qu'il

qu'il ne leur arrivât le même accident qu'en 1741, commencèrent leur vendange. Le 28 le vent tourna au nord, il fit beau, mais le froid devint très-cuisant.

Il est bon de remarquer que malgré les gelées assez fortes dont je viens de parler, les vignes n'étoient point dépouillées & les raisins n'étoient point fanez ni pourris, ce qui arrive ordinairement après des gelées beaucoup moins fortes; au contraire, les grains grossissant considérablement se chassoient les uns les autres. Voici à quoi j'ai cru devoir attribuer cette singularité.

J'ai dit dans mon Journal de l'année dernière qu'il m'avoit toûjours paru que les arbres qui étoient encore en sève, résistoient plus aux petites gelées d'automne que ceux qui avoient perdu leur sève : or les végétaux qui étoient resté dans l'inaction à cause de la grande sécheresse, reprirent sève quand la pluie eut suffisamment humecté la terre, les feuilles devinrent fermes & vigoureuses, & les raisins grossirent prodigieusement. La vigne étoit donc en sève, & par conséquent plus en état de se défendre des gelées qui l'auroient pû endommager dans d'autres circonstances.

Mais voilà des raisins qui sont remplis d'eau & qu'on coupe avant que le Soleil ait pû préparer le suç dont ils ne viennent que de se remplir, qu'en résultera-t-il à l'égard de la qualité du vin? c'est ce que je ferai sentir dans la suite. Il gela encore le 29 & le 30 par un vent de nord violent.

OCTOBRE.

Le vent de nord devint moins violent dès le 1er de ce mois, & le temps s'adoucit.

Une partie de ceux qui n'avoient pas voulu vendanger par le froid, commencèrent leur vendange ; mais d'autres dans l'espérance qu'à la fin il viendroit de beaux jours, laissèrent leur raisin aux vignes.

Jusqu'au 14 le temps fut fort doux, il plut de temps en temps & on eut de beaux jours.

Le 14 le vent tourna au sud-ouest & étoit violent, néan-

moins l'air étoit doux, ce qui dura jufqu'au 21. La fin du mois fut fort agréable, il tomboit de temps en temps des pluies chaudes qui étoient très-avantageufes pour les femailles fans nuire aux vendanges.

Une partie des pèches tardives qui avoient été attaquées par les gelées du mois de Septembre, étant tombées, on les mit dans la fruiterie pour achever de mûrir, mais elles devinrent cotonneufes, au lieu que celles qui n'ayant pas fouffert de gelées, étant reftées aux arbres, furent fort bonnes.

Le vin bouilloit très-lentement dans les cuves, & au lieu de jeter une groffe écume, épaiffe & fale, comme il arrive fouvent, on ne voyoit fur les cuves qu'une écume claire comme celle d'un fucre bien clarifié.

Le vin fut long-temps à fe faire, & quand on le tira, au lieu d'être trouble comme il l'eft ordinairement en pareil cas, il étoit clair comme le vin qui eft prêt à boire.

Les raifins fondoient tout en vin, il reftoit peu de marc fur les preffoirs, le vin n'étoit ni verd, ni amer, ni acre, quoiqu'il eût long-temps refté dans les cuves, & il avoit peu de couleur: voilà encore de mauvais préfages pour leur qualité, j'en parlerai dans la fuite.

NOVEMBRE.

Le commencement de ce mois ne fut pas fi beau que l'avoit été le précédent, le 5 il s'éleva un vent violent & il tomba un peu de grêle, ce qui dura jufqu'au 17; vers ce temps l'air s'adoucit & continua d'être tel jufqu'à la fin du mois, néanmoins il y eut quelques coups de vent très-confidérables, & affez abondamment de pluie.

Je n'ai point parlé de la récolte du fafran, parce qu'il n'y en a point eu, mais la levée des bleds étoit charmante.

DECEMBRE.

Tout le courant de ce mois fut beau, doux & fuffifamment pluvieux pour la faifon. L'eau qui avoit confidérable

ment baissé dans les puits & dans les sources, augmenta un peu vers le 18. La gelée commença & elle continua en augmentant de force jusqu'à la fin du mois.

IDÉE GÉNÉRALE ET ABRÉGÉE

de la température de l'air, & des productions de la terre pendant toute cette année.

Le vent de nord a régné pendant toute l'année, le froid de l'hiver a été très-considérable, les gelées du printemps ont continué jusqu'à la fin du mois de Mai; excepté quelques jours de Juillet & d'Août, & les 15 premiers jours de Septembre, l'été a été très-frais, les gelées d'automne ont commencé dès la moitié de ce mois, ainsi on peut dire en général que toute l'année a été très-froide.

Il n'est pas tombé beaucoup d'eau pendant le mois de Janvier, il n'en est presque pas tombé pendant les mois de Février, Mars, Avril & Mai, il en est venu un peu à la fin de Juin, & encore plus pendant le mois de Juillet, celui d'Août a été fort sec, & le reste de l'année a été dans un état moyen.

Le printemps a donc été extraordinairement sec, & toute l'année a été peu pluvieuse.

Il y a eu au printemps quelques fièvres malignes, des pleurésies & des fluxions de poitrine dangereuses. Il n'y a eu pour toutes maladies pendant l'été, que des fluxions & des fièvres intermittentes qui n'étoient point dangereuses, & je n'ai jamais vû moins de malades qu'il y en a eu cette automne, il y a cependant eu cette année des fruits de toute espèce en abondance, & en 1741 que les fruits étoient d'une rareté extrême, il y a eu des maladies épidémiques des plus fâcheuses, & presque toutes vermineuses.

BLEDS.

Les fromens étoient très-forts avant l'hiver, les grandes gelées les ont arrêtez, la grande sécheresse & le froid du printemps ont fait qu'ils ont peu profité pendant cette saison,

ſur-tout dans les terres blanches & fortes qu'on appelle *des terres froides*, heureuſement que les chaleurs de Juin & de Juillet n'ont pas été aſſez conſidérables pour les deſſécher, & qu'ils ont pû profiter des pluies qui ſont ſurvenues à la fin de Juin & au commencement de Juillet.

Néanmoins la paille eſt reſté aſſez courte, mais le grain eſt beau, de bonne qualité, & il y en a aſſez abondamment; en général on peut dire que cette récolte eſt fort bonne. Il y paroît par le prix du bled, l'élite n'excède pas douze livres le ſac, qui valoit plus de trente livres en 1741. Cependant les boulangers aſſurent que les farines de cette récolte ne boivent pas tant d'eau en pétriſſant, que celles de l'année précédente, & ils évaluent cette différence à cinq pour cent: c'eſt ce qui ne manque pas d'arriver quand les années ſont froides & les moiſſons humides.

AVOINES.

On ſe ſouviendra que la ſécheresſe du printemps a fait ſemer cette eſpèce de grain dans des temps bien différens, les plus tardives ne valent abſolument rien, le grain n'ayant pû ſe former; celles qui ont été ſemées des premières, ont été beaucoup meilleures, & avec le ſecours des pluies de Juin & de Juillet, elles auroient été fort bonnes pour le grain ſi toute l'avoine d'un même champ avoit levé & mûri dans le même temps.

En diſtinguant les avoines de cette année en 3 claſſes, ſuivant le temps où elles ont été ſemées, on peut dire que les premières rendront peu de fourrage, mais raiſonnablement de grain de bonne qualité; que les ſecondes ſont meilleures pour le fourrage, mais qu'elles ne rendent pas tant en grain, & que ce grain n'eſt pas ſi bon; à l'égard des troiſièmes, qui ſont les plus tardives, le grain n'en vaut abſolument rien. Ce qui prouve que cette récolte n'a pas été abondante, c'eſt que l'avoine coûte actuellement au marché cinq à ſix livres le ſac, au lieu que dans les bonnes années elle ne vaut que trois livres dix ſols ou quatre livres.

MENUS GRAINS ET LÉGUMES.

La paille des ſeigles a été aſſez longue, mais le grain n'a été ni abondant ni beau, peut-être parce qu'on les a coupez un peu verds pour les raiſons que j'ai dites.

Les orges ont très-mal réuſſi, elles ont épié au raz de terre, & le grain eſt retrait & mal conditionné. Il n'y a eu ni pois, ni veſce, ni lentille, la récolte des féves a été abondante, mais elles ſont fort petites.

Les menus légumes ont bien réuſſi dans les potagers qui ont été à portée d'être arroſez.

Les melons ont été fort beaux, mais il n'y a eu que ceux qui ont muri de bonne heure qui aient été paſſablement bons.

FRUITS.

Il y a eu abondamment de fruit rouge, de prunes, d'abricots, de pêches & de poires, la pomme n'a pas donné auſſi abondamment; il y a eu aſſez de noix qui ne valent rien, même pour faire de l'huile, médiocrement de châtaignes & de genièvre, point du tout de gland, les érables & les charmes ont donné beaucoup de graines.

J'ai dit que tous les figuiers avoient été gelez l'hiver, ainſi il eſt inutile de rapporter qu'il n'y a point eu du tout de figues.

On ſera ſans doute ſurpris qu'il y ait eu tant de fruits cette année quand on fera attention à la rigueur du printemps, on en a probablement l'obligation à la grande ſécheresse de cette ſaiſon, qui a empeché les déſordres de la gelée.

FOINS.

Les ſainfoins & les foins étoient très-bas quand on les a fauchez, & on n'en a preſque pas plus recueilli que l'année dernière, mais cette petite récolte eſt de bonne qualité.

VINS.

La vendange a été tardive, comme je l'ai remarqué, &

les raiſins ont été nourris d'eau dans le temps de leur maturité; quand on les a coupez il faiſoit froid, & quoiqu'ils ne paruſſent pas fort mûrs, ils n'avoient pas beaucoup d'acidité, ils n'étoient pas non plus auſſi ſucrez qu'ils le ſont dans les bonnes années; le vin a été long-temps à ſe faire dans la cuve, il a peu bouilli, il ne s'eſt pas fort échauffé, il a jeté peu d'écume qui étoit fort claire au lieu d'être bourbeuſe comme elle l'eſt ordinairement, & quand le vin a été fait, il étoit au ſortir de la cuve clair comme preſque quand on le boit; il n'avoit pas beaucoup de verdeur ni une certaine amertume qui caractériſe les bons vins, tout cela annonçoit dès le temps de la vendange, que ces vins ſeroient de médiocre qualité, ils le ſont en effet; néanmoins comme on a été obligé de faire deux cuvées, il s'enſuit qu'on a des vins de deux qualités, ceux de la première cuvée ſont verds & n'ont pas beaucoup de couleur, ceux de la ſeconde cuvée ſont moins verds & ont plus de couleur; on eſpère cependant que la verdeur des vins premiers faits ſe tournera en force.

Dans une épreuve que nous avons fait faire dans une brûlerie que nous avons dans la forêt d'Orléans, il a fallu ſept poinçons de vin blanc de Rebrechien pour en avoir un d'eau de vie, au lieu que dans les bonnes années on auroit eu cette même quantité d'eau de vie avec quatre pièces & demie de ce vin; il eſt vrai qu'ils ont beaucoup de liqueur, il eſt probable qu'ils fourniront plus d'eau de vie quand cette liqueur ſera paſſée.

On peut donc regarder la récolte de cette année comme avantageuſe pour la quantité, puiſque les vignes ont fourni à peu près dix pièces l'arpent, mais la qualité des vins eſt médiocre.

CHANVRE.

La ſécheresſe, les gelées du printemps n'ont pas été favorables au chanvre.

ABEILLES.

Le ſuccès du travail des abeilles dépend en partie de la réuſſite des fleurs de la campagne, le ſainfoin & les prés ont mal réuſſi, il n'y a point eu d'herbe dans les prés, il y a donc eu peu de fleurs cette année; d'où l'on peut conclurre que le travail des abeilles n'a pas été fort avantageux.

GIBIER.

Il y a eu médiocrement de perdrix, une quantité prodigieuſe de lievres, fort peu d'alouettes & preſque point de cailles, ce qui arrive preſque toujours quand le vent de nord regne dans la ſaiſon où ces oiſeaux de paſſage arrivent dans nos pays.

PLANTATIONS ET SEMIS.

Les ſemis & les plantations que nous avons fait faire à la fin de 1741 & au commencement de 1742, n'ont pas bien réuſſi, tant à cauſe de l'énorme ſéchereſſe du printemps, qu'à cauſe de la fraîcheur de cette ſaiſon: il ne nous eſt pas mort à la vérité beaucoup d'arbres, mais tous ont pouſſé très-foiblement.

Il n'y a point eu cette année de mortalité ſur les beſtiaux, non plus que ſur les volailles.

Suivant une lettre que m'a écrite M. Gautier Médecin du Roy à Quebec, la recolte a été très-médiocre en Canada, à cauſe des chaleurs de l'été, qui ont été ſi grandes qu'elles ont fait monter le thermomètre de M. de Reaumur à 24 degrés au deſſus de zéro; cet inſtrument étoit expoſé au nord.

La paille des bleds a été menue & courte, ce qu'il y avoit d'épis étoit bien garni de grain, mais les pluies continuelles qui tombèrent un peu avant & dans le temps où on auroit dû faire la récolte, obligèrent de laiſſer les bleds ſur pied, quoiqu'ils fuſſent plus murs qu'il ne falloit pour les ſerrer; la paille ſe noircit, les épis s'ouvrirent, & il ſurvint

des vents violens qui firent tomber beaucoup de grains : on eſtime que cette récolte n'excède pas le tiers d'une bonne année ; le grain eſt d'aſſez bonne qualité, quoiqu'il ſoit un peu retrait & échaudé. Les bleds qu'on a recueillis ſur les bords du fleuve Saint-Laurent ſont un peu mouchetez ou charbonnez.

La récolte a été meilleure du côté de Montréal, parce qu'elle ſe fait de meilleure heure, le climat y étant plus chaud que celui de Quebec : c'eſt auſſi par cette raiſon que les fruits, pommes, poires, raiſins, ceriſes y ont aſſez bien mûri, tandis qu'ils ne l'ont fait qu'imparfaitement à Quebec.



OBSERVATION

OBSERVATION DU PASSAGE DE MERCURE SUR LE DISQUE DU SOLEIL,

Faite à l'Obſervatoire Royal le 5 Novembre 1743.

Par M. MARALDI.

LE 5 Novembre, le ciel étant ſerein, je commençai dès les 8 heures du matin à regarder le Soleil avec une lunette de 16 pieds, il n'y avoit aucune tache ſur ſon diſque, mais il étoit extrêmement ondoyant, & ſes bords ne paroiſſoient pas terminez. 20 Décemb. 1743.

A 8^h 39′ 46″, temps vrai, j'aperçus Mercure qui entroit ſur le Soleil.

A 8^h 40′ 46″ je jugeai qu'il étoit entièrement entré, & que ſon bord raſoit celui du Soleil; il étoit rond, bien terminé, & je n'aperçus autour de ſon diſque aucune nébuloſité; le Soleil étoit encore bien ondoyant, & ſa circonférence mal terminée.

Je me ſuis enſuite appliqué, & auſſi-tôt qu'il me fut poſſible, à obſerver le paſſage des bords du Soleil & de Mercure par les fils horizontal & vertical de la lunette d'un quart-de-cercle de 2 pieds & demi de rayon, & j'ai fait les obſervations ſuivantes.

A	8^h	42′	43″	le bord ſupérieur du Soleil au fil horizontal.
	8	42	45	le bord précédent du Soleil au vertical.
	8	44	$0\frac{1}{2}$	Mercure au vertical.
	8	45	22	le bord ſuivant du Soleil au vertical.
	8	47	$3\frac{1}{2}$	Mercure à l'horizontal.
	8	47	10	le bord inférieur du Soleil à l'horizontal.

A	8	55′	34″	le bord ſupérieur du Soleil à l'horizontal.
	8	56	35	le bord précédent du Soleil au vertical.
	8	57	49	Mercure au vertical.

	8h 59′ 11″	le bord ſuivant du Soleil au vertical.	
	8 59 56½	Mercure à l'horizontal.	
	9 0 12	le bord inférieur du Soleil à l'horizontal.	

A	9h 2′ 37″	le bord ſupérieur du Soleil à l'horizontal.
	9 3 38	le bord précédent du Soleil au vertical.
	9 5 11	Mercure au vertical.
	9 6 33	le bord ſuivant du Soleil au vertical.
	9 7 1	Mercure à l'horizontal.
	9 7 21	le bord inférieur du Soleil à l'horizontal.

A	9h 32′ 42″	le bord ſupérieur du Soleil à l'horizontal.
	9 34 22	le bord précédent du Soleil au vertical.
	9 35 28	Mercure au vertical.
	9 36 51	le bord ſuivant du Soleil à l'horizontal.
	9 37 23	Mercure à l'horizontal.
	9 38 8	le bord inférieur du Soleil à l'horizontal.

A	9h 42′ 10″	le bord ſupérieur du Soleil à l'horizontal.
	9 43 21	le bord précédent du Soleil au vertical.
	9 44 24	Mercure au vertical.
	9 45 47½	le bord ſuivant du Soleil au vertical.
	9 46 39½	Mercure à l'horizontal.
	9 47 34	le bord inférieur du Soleil à l'horizontal.

La dernière obſervation a été faite par le P. du Périer Jéſuite, qui a aſſiſté aux précédentes; comme dans ces dernières obſervations le Soleil étoit près de ſortir de la lunette avant d'arriver au fil horizontal, & que par cet inconvénient j'avois déjà manqué deux obſervations, je pris le parti de me ſervir de la machine parallactique pour continuer à déterminer la route de Mercure, en obſervant le paſſage des bords du Soleil par les fils qui ſe croiſent à angles de 45 degrés au foyer d'une lunette de 6 pieds: voici trois obſervations que j'ai faites de cette manière.

A	9h 56′ 43″½	le bord précédent du Soleil à l'horaire.
	9 57 29	Mercure à l'oblique.

A 9h 57′ 54″ Mercure à l'horaire.
9 58 20 Mercure au fecond oblique.
9 59 0 le bord fuivant du Soleil à l'horaire.

Le bord inférieur du Soleil parcouroit le parallèle dans ces obfervations.

A 10h 30′ 46″½ le bord précédent du Soleil au fil horaire.
10 31 16 Mercure à l'oblique.
10 31 46 Mercure à l'horaire.
10 31 17 Mercure au fecond oblique.
10 33 3 le bord fuivant du Soleil à l'horaire.

A 11h 0′ 57″ le bord précédent du Soleil à l'horaire.
11 0 11 Mercure à l'oblique.
11 1 46 Mercure à l'horaire.
11 2 21 Mercure au fecond oblique.
11 3 12½ le bord fuivant du Soleil à l'horaire.

Il faifoit un grand vent qui m'incommodoit beaucoup en agitant la lunette, je finis mes obfervations voyant l'apparence de beau temps, & j'attendis le paffage de Mercure au méridien ; j'ai trouvé par l'obfervation que j'en ai faite, qu'il précédoit le centre du Soleil de 39″ ½, & qu'il étoit éloigné du bord fupérieur du Soleil de 21′ 40″ de degré.

J'ai continué après midi les obfervations à la machine parallactique, mais le vent, qui avoit encore augmenté, ne me permit pas de faire des obfervations exactes, & de plufieurs que j'ai faites, il n'y a que la dernière dont j'aie été un peu content, & que je rapporterai par conféquent toute feule.

A 1h 0′ 42″ Mercure au premier oblique.
1 1 34 le bord précédent du Soleil à l'horaire.
1 1 39 Mercure à l'horaire.
1 2 35 Mercure au fecond oblique.
1 2 49 le bord fuivant du Soleil à l'horaire.

Après cette obfervation je repris ma lunette de 16 pieds pour obferver la fortie de Mercure du difque du Soleil.

A 1h 10′ 17″ Mercure me parut rafer le bord du Soleil.
1 12 18 Mercure eft entièrement forti.

Le vent agitoit ma lunette, ce qui a pû rendre cette obſervation douteuſe de quelques ſecondes; j'ai eu ſoin d'avertir ci-deſſus qu'à l'entrée de Mercure ſur le Soleil, le bord du Soleil n'étoit pas terminé, ainſi on ne peut guère compter qu'à quelques ſecondes près ſur la durée de l'éclipſe & ſur ſon milieu, qui ſont les deux phaſes qu'on tire de l'immerſion & de l'émerſion. Si cependant on compare l'immerſion totale de Mercure ſur le Soleil & le commencement de ſon émerſion, qui ſont les deux phaſes qu'on diſtingue plus aiſément, on trouvera le milieu de l'éclipſe à $10^h\ 55'\ 31''\frac{1}{2}$; & en comparant l'entrée & la ſortie du centre de Mercure, on trouve ſa demeure ſur le diſque du Soleil, de $4^h\ 31'\ 31''$.

Pour déterminer la route de Mercure ſur le Soleil, & trouver les autres élémens de ſa théorie qu'on peut tirer de cette obſervation, j'ai calculé la longitude & la latitude de Mercure par le moyen des cinq premières obſervations, par celle du paſſage au méridien, & par la dernière obſervation faite à la machine parallactique, je les ai rangées dans la Table ſuivante, & j'y ai ajoûté la longitude du Soleil pour le temps de chaque obſervation, avec la différence de la longitude de Mercure à celle du Soleil.

		Longit. de Mercure.	Longitude du Soleil.	Difference.	Latit. de Mercure.
matin	$8^h\ 45'\ 32''$	$222^d\ 44'\ 40''$	$222^d\ 32'\ 43'$	$11'\ 57''$	$10'\ 43''$ merid.
	8 58 52	222 43 18	222 33 18	10 0	10 24
	9 6 6	222 43 5	222 33 36	9 29	10 17
	9 36 25	222 41 21	222 34 52	6 27	9 51
	9 45 31	222 40 45	222 35 14	5 31	9 49
	11 59 21	222 38 39	222 40 50	7 28	8 5
après midi.	1 1 39	222 29 38	222 43 20	13 42	7 7

On trouvera aiſément par la comparaiſon de ces ſept ſituations de Mercure priſes deux à deux, le temps de la conjonction de Mercure avec le Soleil, ſa latitude apparente dans le même temps, l'inclinaiſon apparente de ſon orbite avec l'écliptique, ſa diſtance au centre du Soleil dans le milieu de l'éclipſe, la difference entre le milieu & la con-

jonction, la corde que Mercure a parcourue sur le disque du Soleil, enfin son mouvement horaire; & pour en donner un exemple, nous choisirons la première & la dernière observation, qui, toutes choses d'ailleurs égales, doivent donner des déterminations plus exactes. Le temps écoulé entre ces observations est de 4h 16′ 7″, le mouvement apparent de Mercure en longitude a été de 25′ 39″, & son mouvement en latitude a été de 3′ 36″ : or comme 25′ 39″ mouvement apparent de Mercure en longitude, sont à 4h 16′ 7″, ainsi 11′ 57″ différence entre la longitude de Mercure & celle du Soleil au temps de la première observation, sont à 1h 59′ 19″, qui, étant ajoûtées au temps de la première observation, donnent 10h 44′ 51″ pour le temps de la conjonction : & comme 4h 16′ 7″ sont à 3′ 36″ mouvement de Mercure en latitude, ainsi 1h 59′ 19″ sont à 1′ 40″ 36‴, qui, étant ôtées de 10′ 43″ latitude de Mercure dans la première observation, donnent 9′ 2″ 36‴ pour la latitude méridionale de Mercure au temps de la conjonction : & comme le mouvement de Mercure en longitude est à son mouvement en latitude, ainsi le rayon est à la tangente de l'inclinaison apparente, qu'on trouvera de 8d 15′ 27″ : & comme le rayon est au sinus complément de l'inclinaison, ainsi la latitude de Mercure dans la conjonction est à 9′ 0″ 5‴, distance de Mercure au centre du Soleil au milieu de l'éclipse. Enfin on trouvera la corde que Mercure a parcourue sur le disque du Soleil, de 26′ 58″, qui, étant divisées par 4h 31′ 31″, temps que le centre de Mercure a employé à la parcourir, donnent 5′ 58″ pour le mouvement horaire de Mercure.

La distance de Mercure à la Terre étoit dans cette conjonction à celle de Mercure au Soleil, comme 6759 à 3144; ainsi ayant réduit suivant ce rapport les différences de longitude entre le centre du Soleil & de Mercure au temps de chaque observation, on aura la différence entre le lieu de la Terre & de Mercure vû du Soleil, qui étant retranchée du lieu de la Terre avant la conjonction & étant ajoûtée après la conjonction, donnera le lieu de Mercure vû du Soleil au

temps de chaque obſervation. La première & la dernière différence étant ajoûtées enſemble, donnent le mouvement de Mercure ou du Soleil pendant le temps écoulé entre ces obſervations : ſi on réduit de même, ſuivant le rapport de 6759 à 3144, la latitude de Mercure vû de la Terre, on aura la latitude de Mercure vû du Soleil, & ſon mouvement en latitude.

En comparant le mouvement en longitude de Mercure vû du Soleil à ſon mouvement en latitude, j'ai trouvé l'inclinaiſon véritable de ſon orbite, de $6^d\ 42'\ 40''$, ſa diſtance au nœud aſcendant de $3^d\ 15'\ 53''$, & le lieu du nœud en ♉ $15'\ 22''$; voilà les élémens qu'on peut tirer immédiatement de cette obſervation.

Le lieu du nœud & l'inclinaiſon ſont deux élémens de la théorie de Mercure les plus néceſſaires pour calculer les paſſages de Mercure ſur le Soleil, j'ai cru qu'il étoit plus ſûr de les déterminer par la méthode que M. Caſſini a expliquée dernièrement à l'Académie.

J'ai cherché pour cet effet la conjonction de Mercure par la comparaiſon des cinq premières obſervations avec la dernière, & par la comparaiſon de la première obſervation avec celle qui a été faite au méridien, & j'ai trouvé

Par la 1ere obſ. & la dernière, la conjonction à	10^h	$44'$	$51''$,	& la latitude de	$9'$	$2''$	$30'''$
Par la 1ere & celle du mérid. la conjonction à	10	44	48	, & la latitude de	9	5	0
Par la 2e & la dernière	10	41	24	. . . .	9	1	0
Par la 3e & la dernière	10	42	27	. . . .	9	0	0
Par la 4e & la dernière	10	42	20	. . . .	8	59	0
Par la 5e & la dernière	10	42	20	. . . .	9	2	0

Donc en prenant un milieu l'on aura la conjonction à $10^h\ 43'\ 1''$, & la latitude de Mercure au temps de la conjonction, de $9'\ 1''\frac{1}{2}$ méridionale, le lieu de Mercure étant $1^s\ 12^d\ 37'\ 4''$.

J'ai donc comparé la longitude & la latitude de Mercure que je viens de déterminer dans cette conjonction, avec la longitude & la latitude de Mercure que j'ai déterminées dans

la conjonction de 1736, & j'ai trouvé la distance véritable de Mercure à son nœud ascendant dans cette conjonction, de 2ᵈ 39′ 37″, & par conséquent le lieu du nœud en ♉ 15ᵈ 17′ 17″; d'où j'ai conclu l'inclinaison véritable de son orbite avec l'écliptique, de 6ᵈ 56′ 5″, à 3 minutes près de ce que je l'avois trouvée en 1736; & ayant réduit la distance véritable de Mercure au nœud, à la distance apparente, j'ai trouvé par son moyen & par le moyen de la latitude observée dans cette conjonction, l'inclinaison apparente de 8ᵈ 20′ 0″, la distance entre le milieu de l'éclipse & la conjonction, de 1′ 18″, qui, étant réduites en temps à raison de 25′ 29″ en 4ʰ 16′ 7″, donnent 13′ 4″, qui, étant ajoûtées à l'heure de la conjonction déterminée ci dessus à 10ʰ 43′ 1″, donnent le milieu à 10ʰ 56′ 5″, à 34 secondes près de ce qui a été conclu par l'immersion totale & le commencement de l'émersion. On trouve aussi la distance de Mercure au centre du Soleil dans le milieu de l'éclipse, de 8′ 56″, & la corde que Mercure a parcourue sur le Soleil, de 27′ 4″, qui, étant divisées par 4ʰ 31′ 31″ que le centre de Mercure a employées à le parcourir, donnent le mouvement horaire apparent de 5′ 59″; enfin on trouvera le diamètre véritable de Mercure de 6″ 50‴, à 10 tierces près de ce qu'il a été trouvé en 1736.



SIXIÈME MÉMOIRE SUR LES OS.

Par M. DU HAMEL.

30 Juillet 1743.

DE bons Anatomiſtes & d'excellens Chirurgiens m'ont quelquefois fourni des Obſervations anatomiques ou des faits de Chirurgie qui leur ſembloient fort propres à confirmer les principes que j'ai établis ſur les Os, mais d'autres fois ils m'ont demandé l'explication de quantité d'obſervations de Chirurgie ou d'Anatomie qui leur paroiſſoient inexpliquables dans mes principes; c'eſt ce qui m'a engagé à faire ce ſixième Mémoire, qui ne contient que des obſervations qui ſont connues & reçues par tous les bons Anatomiſtes & tous les habiles Chirurgiens, auxquelles j'ai joint des réflexions pour faire voir qu'elles s'accordent à merveille avec mes principes. Quoique j'aie raſſemblé dans ce Mémoire un aſſez grand nombre d'obſervations, je ſçais néanmoins que j'en ai omis une grande quantité, mais je ſuis perſuadé que les bons Anatomiſtes ſuppléeront très-aiſément à ce que j'ai omis, pourvû qu'ils veuillent y prêter un peu d'attention.

1.re Obſervation. Vers la partie moyenne des os on aperçoit une certaine longueur du canal médullaire qui eſt uniquement remplie par la moëlle, & où il n'y a point ces lames, ces plaques & ces filets qui forment le tiſſu ſpongieux des os.

Réflexion. Si ce que j'ai dit ſur la formation du tiſſu ſpongieux eſt vrai, ſi ce tiſſu eſt principalement formé par l'extrémité des couches oſſeuſes qui, étant trop endurcies, ceſſent de s'étendre, on ne doit trouver ce tiſſu qu'à la partie du canal médullaire où les couches oſſeuſes les premières endurcies ont terminé leur alongement; ainſi vers la partie moyenne de l'os il doit y avoir une portion du canal médullaire où il n'y

n'y a point de tiſſu ſpongieux, c'eſt auſſi ce que tous les Anatomiſtes ont remarqué.

Un peu au-delà de cet eſpace on aperçoit quelques feuillets qui s'avancent vers l'axe de l'os, & qui y forment un peu de tiſſu ſpongieux. 2.me Obſervation.

Si-tôt qu'il y aura des lames qui ceſſeront de s'étendre, il ſe doit former un peu de tiſſu ſpongieux, ainſi je ſoupçonne que les plaques dont je viens de parler, indiquent l'endroit où les lames les plus intérieures ont ceſſé de s'étendre. *Réflexion.*

A meſure qu'on approche de l'extrémité de l'os, le tiſſu ſpongieux devient plus abondant & plus ſerré. 3.me Obſervation.

Ordinairement plus un animal approche de ſa grandeur, moins les lames oſſeuſes ſont ſuſceptibles d'accroiſſement; il y aura donc moins de diſtance entre l'extrémité d'une lame qui ceſſe de s'étendre, & une autre qui perd peu après cette propriété; le tiſſu ſpongieux étant formé par l'extrémité des lames, il doit être plus abondant dans l'endroit où dans un même eſpace il y a un plus grand nombre d'extrémités de lames, ce qui s'obſerve à meſure qu'on approche des extrémités des os. *Réflexion.*

Vers les extrémités des os on aperçoit que les lames oſſeuſes rentrent vers l'axe de l'os, où elles forment des eſpèces de voûtes plus ou moins ſurbaiſſées. 4.me Obſervation.

Il me ſemble que l'explication que j'ai donnée de cette obſervation, eſt ſimple & naturelle; car ſi-tôt qu'on ſçait qu'il y a une continuité entre le cartilage intermédiaire & le périoſte, il eſt naturel de penſer que les lames qui forment le cartilage intermédiaire étant une prolongation de celles du périoſte, elles doivent s'oſſifier & s'endurcir de même que celles du périoſte, & l'endurciſſement de ces lames doit former les eſpèces de voûtes dont il s'agit. *Réflexion.*

Les arcades dont je viens de parler ſont pliſſées, froncées, & il en part des plaques, des lames & des filets oſſeux. 5.me Obſervation.

A l'égard du froncement & des plis de ces voûtes, outre qu'ils exiſtoient dans les lames membraneuſes du cartilage intermédiaire, ces lames du cartilage intermédiaire ne *Réflexion.*

s'endurciſſent probablement qu'après les lames oſſeuſes, elles ſont donc plus long-temps capables d'extenſion, & étant renfermées entre les limites du canal médullaire, ſi elles s'étendent, elles ſont obligées de ſe replier, ce qui peut contribuer à former les froncemens qu'on obſerve.

Pour ce qui eſt des plaques, des filets & des autres productions oſſeuſes qui s'obſervent entre les feuillets en voûte dont je viens de parler, ces productions peuvent venir, ou de quelques lames qui s'étendent plus que les autres, ou d'une extenſion du tiſſu parenchymateux ou véſiculaire qui prend différente forme à peu près comme on l'obſerve dans les fruits, les feuilles & la moëlle des arbres.

6me Obſervation. Quelquefois à l'endroit où l'épiphyſe étoit jointe à l'extrémité de l'os, on aperçoit quelques lames oſſeuſes du tiſſu ſpongieux qui ſont fort épaiſſes, & l'on voit pluſieurs des lames voûtées dont j'ai parlé, qui ſont aſſez près les unes des autres.

Réflexion. Je crois que les lames oſſeuſes fort épaiſſes qu'on obſerve à l'endroit où les épiphyſes ſe joignent aux os, ne ſont autre choſe que pluſieurs des feuillets du cartilage intermédiaire qui ſont reſté attachez les uns aux autres. A l'égard de la plus grande quantité des lames voutées, elle n'a rien de ſurprenant, puiſque, ſuivant pluſieurs circonſtances, les lames du cartilage peuvent s'écarter plus ou moins les unes des autres.

7me Obſervation. Le cartilage intermédiaire eſt fort épais dans les enfans, il devient de plus en plus mince avec l'âge, enfin ſouvent dans les vieillards il diſparoît entièrement.

Réflexion. Tout cela doit arriver, car aſſurément à meſure qu'il ſe détachera des lames du cartilage intermédiaire pour former le tiſſu ſpongieux, le cartilage en deviendra plus mince, & enfin il diſparoîtra tout-à-fait ſi toutes les lames de ce cartilage ſe ſont ſéparées pour former le tiſſu ſpongieux.

8me Obſervation. Dans les vieillards le tiſſu ſpongieux des os paroît continu avec celui des épiphyſes.

Réflexion. C'eſt le cartilage intermédiaire qui ſépare dans les enfans

le tissu spongieux des os, de celui des épiphyses, ainsi quand ce cartilage sera détruit, le tissu spongieux de l'os & de l'épiphyse sera continu.

Pour ce qui est de la formation du tissu spongieux dans les épiphyses, je crois qu'elle est la même que dans les os.

9me Observation. Dans les enfans l'épiphyse ne tient au corps de l'os que par le périoste, quand on a enlevé cette membrane de dessus l'os jusqu'au cartilage intermédiaire, l'épiphyse se détache de l'os presque d'elle-même.

Réflexion. Suivant mon sentiment les épiphyses doivent être bien peu adhérentes au corps des os dans les jeunes gens, puisqu'il y a entre l'os & les épiphyses des lames membraneuses qui ne sont unies les unes aux autres que comme le sont les lames du périoste, c'est-à-dire, par des réseaux de vaisseaux très-déliez, & par des productions du tissu vésiculaire ou parenchymateux, & ces substances venant à s'étendre & à s'ossifier, peuvent bien contribuer à la formation du tissu spongieux; mais indépendamment de cette conjecture, on conçoit que quand on aura enlevé le périoste, les épiphyses se détacheront bien aisément, sur-tout quand la substance qui unit les lames du cartilage intermédiaire, sera tendre, comme elle l'est dans les animaux fort jeunes.

10me Observation. Dans les enfans le tissu cellulaire qui est abondant aux extrémités des os, n'est recouvert que par une lame osseuse fort mince & d'un tissu assez lâche.

Réflexion. Pour sentir la raison de cette observation, il faut se souvenir 1° que j'ai prouvé dans mon quatrième Mémoire qu'il y a plusieurs lames qui sont ossifiées vers la partie moyenne des os, & cartilagineuses vers les extrémités: car voilà déja un déchet sur la partie compacte ou corticale des os; & en second lieu, il faut faire attention que puisqu'il y a intérieurement bien des lames qui se replient vers l'axe des os pour former le tissu spongieux, comme je l'ai dit, la partie compacte des os en sera d'autant plus mince.

11me Observation. Dans les vieillards le tissu spongieux est recouvert par une couche d'os assez mince, mais dure, qui fait partie de

la ſubſtance corticale ou compacte, & alors les épiphyſes ſont ſi adhérentes aux os, que les couches extérieures ne paroiſſent point interrompues à la naiſſance des épiphyſes, le tout ne paroît former qu'une ſeule pièce.

Réflexion. Le période ſe continue de l'os ſur l'épiphyſe ; avec cette ſeule réflexion on conçoit que quand les lames du période qui ſe prolongent juſqu'aux extrémités des os, ſeront oſſifiées, le tiſſu ſpongieux ſera enveloppé d'une couche d'os compacte & dure, qui unira ſi intimement l'épiphyſe avec l'os, que le tout ne ſera plus qu'une pièce.

12me Obſervation. Sous les cartilages qui revêtent les articulations, il y a dans les animaux âgez des lames oſſeuſes aſſez ſerrées, qui prennent la forme des éminences & des cavités articulaires.

Réflexion. Si-tôt qu'on ſçait que les cartilages des articulations ſont des continuations du périoſte, on concevra aiſément la formation des couches oſſeuſes dont il s'agit.

13me Obſervation. Les éminences des os qui ſe trouvent à l'inſertion des ligamens, & ſur-tout des tendons, ſont plus conſidérables dans les vieillards que dans les jeunes gens.

Réflexion. Les fibres ligamenteuſes ou tendineuſes qui s'inſèrent dans les os, s'oſſifient, les lames du périoſte qui revêtent les ligamens & les tendons, s'oſſifient auſſi ; en voilà aſſez pour produire dans les vieillards les éminences dont il s'agit.

14me Obſervation. La ſubſtance des os eſt en partie compacte & en partie ſpongieuſe, la partie compacte occupe principalement le dehors & la ſpongieuſe le dedans.

Réflexion. L'extérieur des os étant compoſé de l'aſſemblage des lames du périoſte oſſifiées, qui ſont poſées immédiatement les unes ſur les autres, doit être compacte, pendant que l'intérieur qui eſt formé par l'épanouiſſement de l'extrémité de ces mêmes lames, doit être ſpongieux.

Auſſi M. Winſlow a-t-il remarqué (j'emploie ici ſes termes) que les lames qui compoſent la partie compacte des os, paroiſſent quitter la forme régulière de leurs couches, pour faire la partie ſpongieuſe.

15me Obſervation. Je continue à copier M. Winſlow. Outre le tiſſu ſpon-

gieux, il y a un tiſſu réticulaire particulier dans les grandes cavités de pluſieurs os longs, qui eſt comme un eſpèce de réſeau formé par des filets oſſeux, longs, déliez, branchus, très-artiſtement entrelacez d'eſpace en eſpace, ſouples & plians à cauſe de leur fineſſe.

Ce tiſſu ſemble naître en partie des parois des lames intérieures de l'os, en partie de leurs extrémités, & en partie du tiſſu cellulaire.

Ce tiſſu réticulaire eſt-il produit par une dilatation d'une portion du cartilage primitif, ou par un prolongement de la membrane médullaire, ou par un épanouiſſement du tiſſu véſiculaire ou parenchymateux, ou par des fibres qui ſe ſeroient détachées des lames oſſeuſes les plus intérieures? c'eſt ce qu'il n'eſt pas aiſé de décider. *Réflexion.*

Mais comme ce réſeau paroît quelquefois poſé au milieu du canal oſſeux, où il ſemble ſuſpendu au tiſſu cellulaire, je dois faire remarquer qu'il ne s'enſuit pas qu'il n'ait eu aucune union avec les parties voiſines, car il pourroit ſe faire que ce qui le joignoit aux parois oſſeuſes n'étant point oſſifié ſe fût détruit, ce qui empêcheroit qu'on n'aperçût la connexité de ce tiſſu réticulaire avec les parties qui l'environnent.

Même dans les vieillards la ſubſtance compacte des os eſt plus épaiſſe vers leur partie moyenne que vers leurs extrémités. *16.me Observation.*

Comme les lames intérieures s'étendent moins que les lames extérieures, comme elles ne parviennent pas juſqu'aux extrémités des os, il eſt naturel que la ſubſtance compacte des os ſoit plus épaiſſe dans l'endroit où il y a un plus grand nombre de couches. *Réflexion.*

Les os ont des pores par où tranſude le ſuc médullaire. *17.me Observation.*

Je n'ai point obſervé ce que Havers dit de leur diſpoſition, mais comme les lames oſſeuſes ſont, de même que les couches ligneuſes, compoſées d'un réſeau de fibres longitudinales dont les mailles ſont remplies par un tiſſu véſiculaire ou parenchymateux, il me paroît naturel de ſoupçonner que les pores des os ſont à peu près diſpoſez comme ceux du bois. *Réflexion.*

18me Obſervation.

Outre les pores dont je viens de parler, il y a des trous d'un diamètre aſſez conſidérable qui traverſent toutes les lames oſſeuſes, & par leſquels paſſent des vaiſſeaux ſanguins.

On peut remarquer que ces trous ſont dans les os des adultes à peu près à la même place, relativement à la longueur de l'os, qu'ils étoient dans les jeunes animaux; c'eſt-à-dire, que ſi un de ces trous au tibia d'un petit animal eſt éloigné d'un tiers de la longueur de l'os de ſon extrémité ſupérieure, ce même trou, lorſque l'animal ſera adulte, ſera encore à peu près éloigné de l'extrémité ſupérieure d'un tiers de la longueur du grand os.

Réflexion.

Il ſemble que cette obſervation fourniſſe une forte objection contre mon ſentiment ſur l'alongement des os, car on pourroit demander pourquoi les trous que j'ai faits aux os de différens animaux, ne conſervent pas, lorſque l'animal croît, une même poſition proportionnelle à la longueur des os, comme le font les trous naturels dont je viens de parler.

On ſentira combien il eſt aiſé de répondre à cette queſtion, quand on aura examiné avec attention un de ces trous, par exemple, celui qui eſt à la partie ſupérieure du tibia des poulets, car j'ai remarqué que la direction de ce trou étoit fort oblique, ou preſque parallèle à l'axe de cet os, de ſorte que le vaiſſeau qui paſſe dans ce trou, ſuit une direction preſque parallèle aux lames oſſeuſes, ce qui fait qu'il s'inſère dans l'os par une gouttière alongée & aſſez profonde, qu'on aperçoit à la ſuperficie de l'os. Maintenant ne voit-on pas que l'origine de ce trou remonte beaucoup vers l'extrémité ſupérieure de l'os, à meſure qu'il s'ajoute de nouvelles couches oſſeuſes qui augmentent la groſſeur de l'os? d'ailleurs, il faut joindre à cela que le trou en queſtion eſt placé à une partie de l'os qui conſerve long-temps la propriété de s'étendre; néanmoins je dois en avertir, il n'eſt pas exactement vrai que le trou en queſtion conſerve dans l'animal qui croît, la même poſition relativement à la longueur totale de l'os, il m'a paru qu'il étoit proportionnellement plus écarté de l'extrémité de l'os dans les adultes que dans les jeunes ſujets;

mais aſſurément il n'en eſt pas ſi éloigné que le ſeroit un trou qu'on feroit avec un poinçon, parce que ce trou auroit une direction perpendiculaire ſur l'axe de l'os, au lieu que les trous naturels ont une direction oblique.

On aperçoit ſur les os des impreſſions très-ſenſibles des vaiſſeaux ſanguins, la feuille de figuier peut être donnée pour exemple, ou, encore mieux, la carotide interne qui eſt reçue dans une gouttière profonde, qui ſemble creuſée dans des os fort durs de la baſe du crâne. 19me Obſervation.

Il eſt naturel que les vaiſſeaux ſanguins faſſent une impreſſion ſur les parties molles, les os commencent par être mols, & ils conſervent, en s'endurciſſant, la forme qu'avoient pris leurs cartilages primitifs. *Réflexion.*

Les os des fœtus ſont plus larges, plus évaſez vers leurs extrémités qu'à leur partie moyenne, de telle ſorte que ſi de deux points oppoſez pris à la circonférence des os, on tire deux lignes qui ſuivent la direction des parois de cet os, ces deux lignes ſe croiſeront à un point de l'axe qui ſera vers la partie moyenne; maintenant ſi l'on prolonge ces deux lignes par leur autre extrémité pour leur donner autant d'étendue qu'en aura l'os dans un adulte, on aura un évaſement beaucoup plus grand que n'ont les os des adultes. 20me Obſervation.

Néanmoins cet évaſement ſemble devoir réſulter de l'idée que j'ai donnée de la crûe des os ſuivant leur longueur, puiſque j'ai avancé que les os ceſſoient de s'étendre à leur partie principale, lorſqu'ils continuoient à jouir de cette propriété par leurs extrémités, & long-temps avant que l'animal fût parvenu à ſa grandeur.

Cette objection ſeroit des plus fortes ſi les os ne croiſſoient que par leurs extrémités, mais j'ai prouvé que les os des animaux très jeunes s'étendoient dans toutes leurs parties; ils ſont à la vérité encore fort jeunes quand leurs os ceſſent de s'étendre à leur partie moyenne; alors il y a une portion conſidérable de ces os qui eſt extenſible & qui s'étend réellement, ce qui écarte beaucoup les extrémités évaſées des os, de leurs parties moyennes. *Réflexion.*

Il eſt vrai que quand les animaux approchent du terme de leur grandeur, je crois que leurs os ne s'étendent plus que par leurs extrémités, ce qui doit produire un élargiſſement à cette partie, mais dans cette circonſtance l'alongement des os, & par conſéquent leur évaſement, eſt peu conſidérable.

Il me convient de préſenter deux conſidérations qui affoibliſſent beaucoup l'objection; la première eſt que les épiphyſes font paroître les os plus évaſez qu'ils ne ſont réellement, & en ſecond lieu, que les cartilages perdent probablement de leur groſſeur quand ils s'endurciſſent en os, comme j'ai remarqué que le périoſte tuméfié ſur les fractures diminuoit de groſſeur à meſure que le cal ſe formoit.

21me Obſervation. Quand j'ai nourri des animaux un peu grands alternativement avec de la garence & ſans garence, j'ai remarqué qu'à l'extrémité de leurs os, ſi je finiſſois par les alimens ordinaires, il y avoit un eſpace qui n'étoit point du tout teint de rouge, pendant que plus près de la partie moyenne on voyoit dans le tiſſu ſpongieux des plaques rouges & des plaques blanches mêlées les unes avec les autres.

Réflexion. A l'égard des plaques rouges & des plaques blanches, elles dépendent des temps où s'eſt fait leur endurciſſement, mais l'eſpace exempt de toute teinture, prouve encore que quand les animaux ſont parvenus à une certaine grandeur, leurs os s'étendent principalement par leur extrémité.

22me Obſervation. Quoique je n'examine dans ce Mémoire que l'accroiſſement des os longs articulez, je crois qu'il n'eſt pas hors de propos de faire remarquer que pluſieurs os qui ne ſont articulez que par une de leurs extrémités, comme ſont les fauſſes côtes & les apophyſes ſtyloïdes, maſtoïdes & nazalles, étoient rouges par leur extrémité non articulée, ſi je finiſſois par l'uſage de la garence; & au contraire ils étoient blancs à cette partie, ſi je finiſſois par leur faire uſer des alimens ordinaires.

Réflexion. Cette obſervation fait voir comment croiſſent ces ſortes d'os dans leur partie qui ne tient qu'aux chairs, toute cette partie eſt enveloppée par le périoſte, ce qui fait qu'il doit ſe

ſe former des eſpèces de tuyaux coniques, qui s'enveloppant les uns les autres, forment l'alongement de ces os. L'accroiſſement de ces os non articulez eſt aſſez étranger au ſujet qui fait l'objet de ce Mémoire; d'ailleurs, je ne pourrois expliquer le méchaniſme de leur développement ſans beaucoup étendre cette digreſſion, c'eſt pourquoi je me bornerai pour le préſent aux idées générales que je viens de propoſer, d'autant qu'elles ſuffiront à ceux qui ſe donneront la peine de réfléchir ſur ce que j'ai dit en parlant de la formation de quelques apophyſes.

Havers dit expreſſément que la moëlle n'eſt point deſtinée à la nourriture des os, mais qu'elle coule dans les jointures, dont elle facilite le mouvement, & qu'elle entretient la ſoupleſſe des os, qui en ſont moins fragiles. [illegible] Obſervation.

Bien loin que la moëlle des os produiſe leur endurciſſement, je crois qu'elle le ralentit, & qu'en les entretenant dans un état de ſoupleſſe, elle fait qu'ils ſont plus long-temps capables de s'étendre, ce qui facilite leur accroiſſement; c'eſt encore un avantage qu'il faut joindre à ceux qu'a remarqué Havers. *Réflexion.*

Les Obſervations des meilleurs Anatomiſtes ſur les os ſains s'expliquent donc très-naturellement dans mes principes; je vais examiner s'il en ſera de même à l'égard des os malades, & je commence par les enchyloſes. 24me Obſervation.

Tous les Auteurs qui ont traité des maladies des os, ont remarqué qu'il y a lieu de craindre qu'il ne ſe forme une enchyloſe;

1.° Quand on a reçu une violente contuſion ſur une articulation.

2.° Quand une luxation a été accompagnée d'une grande tenſion.

3.° Quand même il n'y auroit pas de luxation, il y a lieu d'appréhender une enchyloſe, ſi l'on a ſouffert une entorſe conſidérable.

4.° Quand on a été long-temps ſans faire la réduction d'une luxation.

5° Quand il y a une fracture dans une articulation, ou dans son voisinage.

Enfin un dépôt considérable sur une articulation produit souvent une enchylose.

Presque tous les Auteurs prétendent que ces enchyloses sont occasionnées par l'épaississement de la synovie, ou par l'effusion du suc osseux qui soude les deux os, comme le suc pierreux joint dans la terre des corps qu'il pénètre, & qui étoient précédemment séparez.

Pour moi je ne nie point l'épaississement du suc synovial, non plus que l'effusion du suc osseux, quoique je n'aie point de preuves de l'existence de ces causes, mais je crois que les enchyloses dont je viens de parler, dépendent principalement d'une cause bien différente, & pour faire comprendre quelle est sur cela ma pensée, je demande qu'on se souvienne;

1° Que j'ai prouvé dans mes premier & second Mémoires sur les os, que les parties ligamenteuses, tendineuses, aponévrotiques & le périoste qui est de ce genre, se gonflent considérablement quand elles ont éprouvé une contusion, une tension violente, ou d'autres irritations considérables.

2° J'ai aussi prouvé dans les mêmes Mémoires, que quand ces parties sont tuméfiées, elles tendent naturellement à l'ossification, & qu'il faut le plus souvent s'opposer à leur endurcissement par des secours que la Chirurgie fournit.

3° J'ai fait à différens animaux des luxations considérables & des fractures dans les articulations de leurs os, j'ai disséqué quelques jours après ces membres affligez, & j'ai apperçu que les ligamens, les tendons & les membranes étoient extrêmement gonflées. Si à dessein je tenois ces membres dans une même situation, j'observois au bout de quelque temps que ces parties avoient acquis une roideur considérable, il y avoit même de légers commencemens d'ossification.

Après ces réflexions ne puis-je pas avancer que tout ce qui pourra produire le gonflement des parties tendineuses, aponévrotiques ou ligamenteuses, pourra occasionner des

enchyloses, sans avoir recours à l'épaississement de la synovie, non plus qu'à l'épanchement du suc osseux; les observations suivantes me semblent propres à confirmer ce sentiment.

On lit dans un des meilleurs ouvrages que nous ayons sur la maladie des os; 25me Observation.

1° Que les luxations incomplétes des articulations en genouil, sont plus sujettes à occasionner des enchyloses que les complétes, parce qu'il y a, dit l'Auteur, plus de tiraillement dans les luxations incomplétes.

2° La luxation incompléte du bras n'est pas toûjours suivie d'enchylose, principalement lorsqu'elle n'a pas été accompagnée de douleurs & de gonflement, ou lorsqu'on n'a pas procuré ces accidens par les mauvaises manœuvres qu'on aura tentées pour la réduction.

On voit que la tension des parties ligamenteuses & tendineuses produit leur gonflement, & que ce gonflement est souvent suivi d'une enchylose.

Ainsi je crois qu'on peut regarder, avec M. Petit, comme un axiome de Chirurgie, que tout gonflement, soit qu'il procède de cause interne ou de cause externe, est un acheminement à l'enchylose, bien entendu si on ne sçait pas les prévenir; car assurément s'il y a des Chirurgiens ignorans qui occasionnent des enchyloses par leurs mauvaises pratiques, il est incontestable que la Chirurgie fournit des moyens très-efficaces pour prévenir des enchyloses qui se formeroient, si on les abandonnoit à la Nature, & qui même dissipent des enchyloses qui commencent à se former; je vais rapporter quelques-uns de ces moyens.

Les bons Praticiens recommandent, pour empêcher qu'il ne se forme une enchylose, d'appliquer sur l'articulation des médicamens qui ont la propriété d'amollir, de détendre & de relâcher, & sur-tout de procurer le plus souvent qu'on le pourra, un peu de mouvement à l'articulation; s'il y a un commencement d'enchylose, ils ordonnent, outre les embracations dont je viens de parler, les bains & les douches.

J'ai dit que je croyois que les ligamens qui sont dans les

articulations, ou qui les recouvrent, ne s'ossifient pas, parce qu'ils étoient humectez par la synovie & par la graisse, peut-être aussi, comme le pense Havers, par le suc médullaire, & je crois que les topiques émolliens & relâchans agissent de concert avec la synovie, la graisse, le suc médullaire, &c. pour entretenir la souplesse & la flexibilité des ligamens.

J'ai encore regardé comme un obstacle à l'endurcissement des ligamens des articulations, le mouvement continuel qu'ils éprouvoient; il est donc à propos de procurer un mouvement modéré aux articulations qui menacent de s'enchyloser.

J'ai de plus prouvé que les parties tendineuses, ligamenteuses ou aponévrotiques, si-tôt qu'elles étoient enflammées & gonflées, tendoient à s'endurcir; il faut donc tendre à dissiper l'inflammation & le gonflement, c'est aussi ce qui doit naturellement résulter des remèdes que je viens d'indiquer.

A l'égard de l'effet des douches, puisqu'on reconnoît qu'elles peuvent dissoudre des callus déja assez endurcis, il n'est pas douteux qu'elles peuvent dissiper des commencemens d'ossification qui roidissent les ligamens des articulations.

La pratique des meilleurs Chirurgiens bien loin d'être opposée à ma théorie, semble donc lui fournir de nouvelles preuves; c'est ce que je me suis proposé de faire sentir par les observations que je viens de rapporter.

[illegible] Observation. J'ai vû des enchyloses où on apercevoit les cavités & les éminences articulaires, de sorte que les os n'étoient joints l'un à l'autre que par des productions qui paroissoient s'étendre d'un os à l'autre.

Réflexion. Ces productions m'ont paru être formées par l'endurcissement de plusieurs ligamens de l'articulation.

28me [illegible] J'ai vû dans la collection d'os qui est à l'Académie, une concrétion osseuse assez mince, qui partoit des bords du cartilage qui revêt les articulations.

Réflexion. Cette production osseuse, qui avoit en quelques endroits

plusieurs lignes de longueur, me paroît être une ossification du ligament capsulaire.

On voit assez fréquemment des enchyloses où on ne découvre aucune inégalité à l'endroit de l'articulation, le tibia & le fémur ne paroissoient être qu'un seul os. Si l'on scie ces enchyloses, on ne découvre intérieurement aucune des éminences & des cavités articulaires, & la substance spongieuse est continuée d'un os à l'autre, sans qu'il y ait aucune interruption. 29me Observation.

Je crois que ces enchyloses se sont formées lorsque les animaux étoient fort jeunes, & que le cartilage des articulations s'étant épanoui en tissu spongieux, comme j'ai dit que le faisoit le cartilage intermédiaire, il en résulte que le tissu spongieux ne sera point interrompu, & que les lames osseuses s'étendront du tibia sur le fémur sans qu'il y ait d'interruption, comme elles s'étendent du corps de l'os sur les épiphyses quand le cartilage intermédiaire cesse de paroître. *Réflexion.*

Outre les enchyloses dont je viens de parler, il y en a qui sont produites par un boursoufflement des extrémités des os, qui d'abord gênent le mouvement, & qui l'interrompent quand les productions osseuses se touchent, ce qui est bientôt suivi d'une vraie enchylose. 30me Observation.

Ces sortes d'enchyloses sont des suites des exostoses qui les ont précédées; ainsi on verra ce qui les concerne dans les observations que je vais rapporter sur les exostoses. *Réflexion.*

Mais avant que de quitter les enchyloses, je crois devoir encore avertir que je ne nie point qu'il n'y en ait qui soient produites par un épanchement du suc osseux, je me contente d'avouer que je n'ai rien vû qui m'en ait prouvé l'existence.

Il y a des exostoses qui sont fermes, dures, serrées, composées de lames, & qui paroissent organisées comme la substance compacte des os. 31me Observation.

Je crois que ces exostoses sont uniquement formées par l'épaississement du périoste en ces endroits où il s'est formé pour cette raison des lames osseuses plus épaisses qu'ailleurs. Il se forme souvent de ces éminences osseuses à la tête & au *Réflexion.*

tibia, lorſqu'on y a reçu des coups violens, néanmoins il eſt aſſez naturel de penſer qu'il y en a qui peuvent venir de cauſes internes.

Au reſte, ces exoſtoſes ſont de la nature des callus qui ſe forment ſur les fractures, ainſi on peut conſulter ce que j'ai dit à ce ſujet.

32.me Obſervation. Aux environs des fractures réduites & réunies, on aperçoit aſſez fréquemment de petites exoſtoſes, ou des éminences oſſeuſes qui ont différentes figures; on en aperçoit auſſi de ſemblables au fond des ulcères qui auront pénétré juſqu'auprès de la ſubſtance des os.

Réflexion. Je crois que dans le premier cas les petites exoſtoſes qu'on aperçoit aux environs des fractures, viennent du déchirement & des plaies que le périoſte a ſoufferts; & dans le ſecond, du gonflement inégal que le périoſte a éprouvé, ſuivant qu'il a été plus ou moins attaqué par le ſuc de l'ulcère.

33.me Obſervation. Il y a des exoſtoſes fort dures de figure hémiſphérique, qui ne renferment point ordinairement de ſubſtance ſpongieuſe, & dont les fibres ne paroiſſoient point avoir de direction régulière; au reſte, ces exoſtoſes ne cauſent point de douleur à ceux qui les portent, elles ſont ſeulement gênantes & incommodes.

M. Morand en conſerve une très-belle dans ſon cabinet, elle eſt implantée ſur un pariétal, & elle a plus de trois pouces de diamètre.

Réflexion. Je crois pouvoir comparer ces exoſtoſes aux loupes qu'on obſerve aſſez ſouvent ſur les arbres, celles-ci ſont de même que celles des os hémiſphériques, leur ſubſtance eſt fort dure, & on ne diſtingue pas de direction uniforme dans les fibres qui les compoſent.

Néanmoins ſi on eſſaie de connoître la ſubſtance qui compoſe les loupes ligneuſes, il paroît qu'elles reſſemblent aſſez aux galles, & qu'elles ſont principalement formées par un amas très-ſerré du tiſſu véſiculaire ou parenchymateux, dans lequel on aperçoit ſeulement quelques fibres longitudinales répandues irrégulièrement de côté & d'autre; l'analogie

me feroit foupçonner que les exoftofes offeufes dont il s'agit, font de même formées pour la plus grande partie, par une extenfion du tiffu véficulaire ou parenchymateux des os, mais c'eft une pure conjecture qui n'eft fondée que fur l'analogie.

34me Obfervation.

Il y a des exoftofes qui paroiffent une maffe d'os très-bourfouflée, difforme, & qui reffemblent plutôt au tiffu fpongieux des os, qu'à leur fubftance compacte; ces fortes d'exoftofes s'obfervent plus fréquemment aux extrémités des os qu'à leur partie moyenne.

Réflexion.

Je crois que ces exoftofes procèdent d'une maladie du périofte qui fe gonfle, qui fe bourfoufle, qui fe raréfie, pour ainfi dire; les lames offeufes féparées les unes des autres s'étendent en différens fens, comme j'ai dit que le faifoient les lames intérieures pour former le tiffu fpongieux, & ce fentiment me paroît d'autant plus probable, que j'ai entre les mains des os de fœtus malades, où même à la partie moyenne les lames offeufes font féparées les unes des autres, & on voit entre deux une efpèce de diploé.

35me Obfervation.

M. Petit, qui affurément a bien obfervé les maladies des os, dit qu'il a trouvé quelquefois le périofte fort épaiffi fur des exoftofes fcorbutiques, & que dans d'autres fcorbutiques le périofte étoit détaché des os prefque par-tout, & qu'il étoit relâché, de même que les ligamens & les tendons qui ne tenoient prefque plus aux os.

Réflexion.

Le premier cas pouvoit faire une exoftofe compacte, & le fecond une exoftofe fpongieufe, peut-être de la nature de celle dont je vais parler dans l'obfervation fuivante.

36me Obfervation.

Dans le cabinet de l'Académie, dans celui de M. Morand & dans plufieurs autres, j'ai vû des fémurs gros, difformes & creux, qui renferment dans leur cavité un petit fémur tout entier, & qui remue dans la cavité du grand.

Réflexion.

Je crois que cette fingularité peut avoir été la fuite de la maladie qu'a obfervé M. Petit; le périofte s'eft détaché de l'os qui eft mort, & eft refté fans croître davantage & dans les proportions qu'il avoit; le périofte relâché s'eft enfin endurci & a formé une enveloppe offeufe & fpongieufe qui

s'eſt étendue, & qui a remplacé en partie le premier os de cet animal.

J'ai pluſieurs fois obſervé la même choſe dans les arbres qu'on appelle *roulis* ou *roulés*, où j'ai vû le tronc d'un petit arbre mort, qui étoit renfermé au centre du tronc d'un gros arbre vivant, & le petit arbre étoit ſi bien à l'aiſe dans ſon enveloppe, qu'il étoit facile de l'y faire remuer.

Il eſt aiſé de concevoir comment ſe forment ces roulures ſingulières, par quelqu'accident que ce puiſſe être; quelques-unes des couches, ou de l'aubier, ou du liber qui joint l'écorce à l'aubier, ayant péri, l'écorce s'eſt trouvé détachée du corps ligneux qui eſt mort, pendant que l'écorce qui eſt reſté vive, a formé des couches ligneuſes, qui par leur aſſemblage ont fait la boîte qui renfermoit le petit arbre mort.

[illegible] Obſervation. Il y a des caries qui attaquent le cœur des arbres, qui ſe trouvent entièrement pourris ſans qu'il y paroiſſe à l'extérieur.

Il y a de même des caries qui attaquent l'intérieur des os, & Heyne Médecin Suédois dit qu'il a vû la ſubſtance des os preſque détruite ſans que le périoſte parût avoir beaucoup ſouffert.

Réflexion. Une goutte de ſuif n'eſt point attaquée par l'eau forte qui ronge puiſſamment le fer, ainſi une ſanie corroſive pour un os fort dur, peut ne l'être pas pour le périoſte; d'ailleurs cette ſanie qui ronge l'os intérieurement, peut ſe former une iſſue, la maladie peut devenir moins conſidérable, alors le périoſte bourſoufflé formera des couches oſſeuſes peu compactes, ce qui peut expliquer la formation de ces exoſtoſes ſpongieuſes où la partie compacte des os ne ſe trouve point.

3.eme Obſervation. J'ai quelquefois couſu des os de jeunes animaux avec un fil d'argent qui les traverſoit en différens ſens dans leur longueur, d'autres fois après avoir fait une plaie à l'os d'un jeune animal, j'y ai introduit des corps étrangers, & je ſuis parvenu à faire naître des exoſtoſes.

J'ai examiné de ces exoſtoſes, les unes bien endurcies, les autres qui étoient encore toutes cartilagineuſes, & d'autres qui étoient dans un état moyen.

Quand

Quand ces exostoses étoient dans l'état de cartilage, elles étoient fort adhérentes au périoste, & au reste elles ressembloient beaucoup aux tumeurs du périoste qui recouvrent les fractures.

Quand l'endurcissement étoit médiocre, on pouvoit par l'ébullition détruire ces exostoses qui paroissoient se séparer par grains; enfin quand elles étoient bien endurcies, elles étoient compactes & solides: en un mot, ces exostoses qui étoient de la même nature que celles qui sont dures & compactes, m'ont semblé être produites par une production du tissu parenchymateux ou vésiculaire, mais il ne m'a pas encore été possible de faire naître sur les os des exostoses spongieuses.

Pour mieux faire comprendre ce que je viens de dire sur l'épanouissement du tissu vésiculaire des os, je suis obligé de rappeller ce que j'ai dit dans mon premier Mémoire à l'occasion des fractures, & de rapporter quelques expériences que j'ai faites sur les arbres rompus. 39me Observation.

J'ai dit que j'avois fait de petites plaies à des os, & que j'avois observé une production du périoste qui d'abord remplissoit la petite plaie d'une espèce de bouchon cartilagineux, que ce bouchon s'ossifioit, & qu'il réparoit la plaie que j'avois faite à dessein; ce ne sont donc pas des lames osseuses qui réparent les plaies qu'on leur a faites, c'est le périoste qui doit produire cet effet.

J'ai dit que j'avois de même aperçu quelquefois quelques productions du périoste qui s'inséroient dans les petits vuides qui restoient après la réduction entre les os rompus.

De quelle nature sont ces productions du périoste? il m'a paru qu'elles étoient formées par un épanouissement du tissu cellulaire semblable à celui qui forme les exostoses solides, & on sera plus disposé à adopter ma conjecture quand on connoîtra les expériences que je vais rapporter, je les ai faites sur de jeunes arbres.

Le printemps je fis au tronc de quelques arbres des plaies étroites, mais profondes, qui pénétroient dans le bois, je les

recouvris de cire, & avant que la sève fût entièrement passée, je les disséquai & les examinai avec soin.

Dans la même saison j'appliquai tantôt sur de gros arbres des greffes en couronne, ou sur de fort petits des greffes en fente; après que les greffes eurent poussé, & avant que les productions tant de la greffe que du sujet fussent endurcies, je disséquai ces greffes pour reconnoître en quel état elles étoient à l'endroit de leur insertion.

Enfin, encore au printemps je rompis des jeunes arbres presqu'entièrement, je les redressai & les liai, j'ai couvert la rupture avec de la mousse & de l'argile, & j'examinai de ces arbres les uns peu de temps après cette opération, & les autres l'hiver suivant.

Or dans tous ces cas je reconnus que les fibres ligneuses endurcies ne contribuoient pas sensiblement à la réunion des plaies, non plus qu'à l'union de la greffe ou à la réparation des os rompus.

Toute la réparation paroissoit venir de l'écorce qui s'épaississoit autour des plaies, sur les greffes, sur les ruptures, & qui remplissoit par des productions les vuides que les fibres ligneuses laissoient entr'elles.

J'ai examiné avec soin ces productions de l'écorce, & je n'ai point aperçu qu'elles fussent formées par des fibres qui eussent une direction constante; toutes ces productions paroissoient formées par une substance alors succulente, formée par des fibres courtes qui suivoient toutes sortes de directions, & que je ne puis mieux comparer qu'à la chair d'une poire verte, ou à la substance de certaine galle. Si j'examinois ces productions à l'entrée de l'hiver, lorsqu'elles étoient en partie endurcies, c'étoit un bois court & qui n'avoit, comme disent les ouvriers, aucun fil, ce qui me persuade que ces productions ne sont formées que par le tissu vésiculaire ou parenchymateux; d'un autre côté il m'a paru que les productions du périoste qui remplissent les plaies des os ou les intervalles qui sont entre les os rompus, ressembloient beaucoup à celles de l'écorce, ce qui me fait penser que les

unes & les autres ſont formées par un développement des véſicules qui rempliſſent les mailles que forme le réſeau de fibres longitudinales.

Maintenant ſi l'on ſe rappelle ce que j'ai dit des loupes ligneuſes & des exoſtoſes ſolides, je crois qu'on concevra plus aiſément comment elles peuvent être formées par un épanouiſſement du même tiſſu véſiculaire, puiſque toute la différence conſiſte en ce qu'il s'étendra au dehors au lieu de ſe prolonger vers le dedans.

Ainſi je crois qu'on peut regarder comme un axiome que tout ce qui bleſſe, irrite, enflamme ou tuméfie le périoſte, peut produire une exoſtoſe, & on ſent que pour les prévenir, ou diſſiper celles qui ont commencé à ſe former, il faut employer les mêmes remèdes que pour les enchyloſes, ce qui eſt confirmé par la pratique des bons Chirurgiens. Je dois avertir en terminant ce que j'ai à dire des exoſtoſes, comme je l'ai fait en parlant des enchyloſes, que je ne prétends point aſſurer qu'elles procèdent toutes d'une maladie du périoſte, je parle uniquement de ce que j'ai été à portée d'obſerver, ſans prétendre décider ſur ce que je n'ai pas vû.

Le rachitis eſt une maladie des os qui eſt trop commune pour que je puiſſe me diſpenſer d'en dire quelque choſe. 40me Obſervation.

Le Docteur Majour veut que la courbure des os des rachitiques vienne de ce que les muſcles tirent plus d'un côté que d'un autre, & pour appuyer ſon ſentiment il dit que ſi l'on attache une corde au haut & au bas de la tige d'un arbre, cet arbre ſera obligé de ſe courber du côté de la corde lorſqu'il croîtra.

Aſſurément la tige de cet arbre ne ſe courbera pas ſi les deux extrémités de la corde répondent à des portions de la tige déjà endurcie en bois, puiſque, comme je l'ai prouvé, il n'y a plus d'extenſion à cette partie; mais ſi la partie ſupérieure de la corde répondoit à l'extrémité encore herbacée d'un bourgeon, il eſt certain que ce bourgeon ſe courberoit du côté de la corde, comme le dit Majour, & c'eſt-là le cas où ſont les os des rachitiques. Cette maladie n'attaque *Réponse.*

que les enfans dont les os sont capables d'extension dans toute, ou du moins dans la plus grande partie de leur longueur.

Néanmoins Havers refute très-solidement le sentiment de Mayeur, en disant qu'il faudroit pour que ce sentiment fut fondé, que l'origine & l'attache d'un même muscle partissent de l'extrémité d'un os à l'autre, ce qui n'est pas, puisque l'origine d'un muscle tient toujours à un os, & son insertion à un autre.

Effectivement, comme les ligamens des articulations sont plus capables de prêter que le corps des os, il est clair que la tension immodérée d'un muscle derangeroit beaucoup les articulations sans presqu'endommager le corps des os.

41me Observation. Glisson attribue la courbure des os des rachitiques à ce que les os croissent plus d'un côté que d'un autre.

Réflexion. Ce sentiment, qui est assez généralement adopté, est très-conforme à mes observations, car comme le rachitis est une maladie qui n'attaque que les enfans, leurs os qui sont capables d'extension, peuvent croître plus d'un côté que d'un autre; beaucoup de choses peuvent produire cette différence, & lorsqu'une fois le petit os d'un enfant aura pris une petite courbure, elle deviendra d'autant plus considérable que l'os acquerra plus de longueur.

La différence qu'il y a entre le sentiment de Havers & celui de Glisson, c'est que le premier dit que l'os croit moins du côté qui s'endurcit le plus, & que Glisson pensoit que le plus grand accroissement étoit du côté où l'os étoit le plus dur.

Toutes mes expériences décident pour Havers, ce qui me fait conjecturer qu'il conviendroit d'essayer d'appliquer à la partie concave de la jambe d'un rachitique des topiques émolliens, & à la partie convexe des dessicatifs. Si à la tige d'un jeune arbre qui est courbe, on fait à la partie concave quelques incisions de travers avec la pointe d'une serpette, on observe que la tige se redresse un peu : par cette petite manœuvre on coupe les fibres longitudinales de l'écorce qui étoient en tension, on donne lieu au tissu vésiculaire de se

dilater dans les petites plaies, enfin on fait croître un peu cet arbre de ce côté pendant qu'il ne croit point de l'autre, & il s'ensuit un petit redressement.

Il est bon de remarquer aussi que les pieux ou tuteurs qu'on met aux arbres pour les redresser, produisent le même effet que les botines dans lesquelles on assujétit les jambes des enfans qui se nouent.

42me Observation.

Quoique j'aie traité assez au long dans mon premier Mémoire de ce qui regarde les fractures, je vais néanmoins rendre compte de quelques observations qui y ont rapport, & qui conviennent mieux au sujet que je traite qu'à ce qui faisoit le sujet de mon premier Mémoire.

Tout le monde convient que les os se réunissent plus facilement & plus promptement quand les animaux sont jeunes que quand ils sont vieux, & Verduc dit que c'est parce que les vieillards ont le sang trop épais, & les tuyaux osseux trop étroits; je ne nie point que ces causes ne concourent avec celles que j'ai rapportées dans mon premier Mémoire, qui me semblent seulement plus prochaines, mais je dis de plus que comme les os des jeunes animaux sont dans un état d'accroissement, comme ils ont encore à acquerir de la grosseur par l'addition de beaucoup de lames du périoste, il n'est pas surprenant qu'ils se rejoignent plus promptement & plus solidement que ceux des vieillards.

Néanmoins il faut encore remarquer que la prompte réunion des os dépend souvent du tempérament des animaux, qui est plus ou moins disposé à l'ossification.

43me Observation.

Il n'arrive que trop fréquemment, quoique ce soit presque toûjours par accident, qu'un cal nouvellement formé, se rompt, & la Mothe, après en avoir cité plusieurs exemples dans la Chirurgie complète, dit que le second cal se forme plus promptement que le premier.

Réflexion.

La raison en paroîtra simple si l'on fait attention que le premier cal au moment de la seconde rupture, étoit à peu près dans le même état qu'est l'os d'un enfant dans un état mitoyen entre l'os & le périoste, & ce qui ajoute de la

vrai-semblance à cette idée, c'est que probablement ces secondes ruptures arrivent à ceux qui ont un tempérament peu disposé à l'ossification.

44me Observation. On a remarqué que les os des doigts, & généralement tous les petits os se reprennent plus promptement que les gros.

Réflexion. A l'égard des os des doigts, on sçait qu'ils s'endurcissent plus tard que les autres os, & généralement tous les petits os ont plus de perioste relativement à leur masse, que les gros, ce qui doit faciliter leur réunion.

Et tout cela a son application à l'égard des arbres qui, quand ils ont été greffés ou rompus, se rétablissent d'autant plus aisément qu'ils sont plus jeunes.

45me Observation. Dans des fractures que j'ai faites aux os de différens animaux, j'ai remarqué que quand elles avoient été faites avec éclat, & lorsqu'il y avoit beaucoup de désordre, ce qu'on appelle des *fractures compliquées*, la tumeur du perioste prenoit quelquefois différentes figures, qu'elle étoit fort grosse, & qu'elle se confondoit avec les tendons & les tuniques propres des muscles voisins, &c.

Réflexion. Si j'avois pû être certain par avance de l'existence de cette confusion, je me serois bien gardé de tuer ces animaux pour reconnoître après la parfaite guérison, s'il ne se seroit point fait quelque nouvelle adhérence des tendons avec le cal; mais comme la confusion dont je viens de parler, n'existe pas dans toutes les fractures compliquées, j'ai abandonné cette recherche.

46me Observation. La Mothe, dans l'ouvrage que j'ai déjà cité, dit qu'ayant été appellé pour traiter une fracture compliquée avec éclat, il l'avoit enfin guérie après y avoir employé beaucoup de temps & de peine. Ce malade mourut peu de temps après la guérison de sa jambe, & la Mothe dit qu'il fut fort surpris de trouver un éclat d'os qui avoit glissé sur la portion d'os qui étoit resté entière, & s'y étoit attaché.

L'auteur que je viens de citer ajoûte qu'il en fut d'autant plus étonné, qu'il ne paroissoit pas qu'il y eût eu aucune

exfoliation à l'endroit où l'esquille s'étoit appliquée, & que le périoste paroissoit même n'avoir éprouvé aucune blessûre en cet endroit.

La Mothe, à en juger par ses ouvrages, étoit un Chirurgien fort adroit & plein de bon sens, & dans l'idée qu'il avoit que les os se réunissoient par un suc osseux qui suintoit des fibres des os, il avoit bien raison d'être surpris de voir une esquille d'os s'attacher à une portion d'os qui n'avoit point été entamée, & qui même étoit resté recouverte de son périoste; mais dans mon sentiment il n'y a rien de plus étonnant de voir le périoste de l'esquille se souder au périoste de l'os, que de voir des écorces se souder l'une à l'autre comme elles le font dans les greffes. *Réflexion.*

M. de Fouchy a vû une cuillier d'yvoire qui ayant trempé long temps dans du petit lait aigre, étoit devenue assez molle. 47me Observation.

Feu M. Hunauld fit voir l'été dernier à l'Académie, des os d'enfans qui devenoient mols comme du chamois quand on les mettoit tremper quelque temps dans l'eau, & qui reprenoient leur dureté quand on les laissoit quelque temps exposez à l'air; & ces os avoient acquis cette propriété en les laissant tremper long-temps dans du vinaigre.

Avec le secours de ces expériences, on conçoit comment par certaines maladies les os peuvent perdre leur dureté, & assurément si l'on peut parvenir à guérir ces fâcheuses maladies, il en peut résulter bien des changemens à la substance des os; mais je n'ai point du tout suivi cette recherche, qui m'a paru fort étrangère au sujet que je traite, & si j'en dis quelque chose en passant, ce n'est que pour prévenir quelques objections qu'on auroit pû me faire relativement à l'attendrissement des os. *Réflexion.*

Il me semble que les caries & les exfoliations n'ont pas plus de rapport au sujet que je traite, néanmoins la cure de cette maladie a donné lieu à une des plus fortes objections qu'on m'ait encore faites; je l'ai rapportée fort au long à la fin de mon second Mémoire, & je me trouve obligé de la rappeller ici en peu de mots, si ce n'est pas pour résoudre 48me Observation.

entièrement la difficulté, je crois du moins être en état de l'affoiblir considérablement : voici l'objection.

Si après avoir découvert de ces aponévroses & de ces muscles un os carié, un pariétal, par exemple, on rugine cet os pour bien emporter le périoste, on voit quelquefois bourgeonner de la substance de l'os des points charnus, & la playe se cicatriser ; donc, dit-on, ce n'est pas le perioste qui sert à l'accroissement & à la réparation des os.

Réflexion. Indépendamment des réflexions que l'on peut trouver dans mon second Memoire, & que je ne répéterai point ici, voici une experience que j'ai faite bien des fois sur des arbres, qui prouve, ce me semble, que l'observation précedente ne fait rien contre mon sentiment.

J'ai enlevé à la tige de jeunes arbres un anneau d'écorce de la largeur de quatre à cinq pouces, j'ai ensuite passé la tige de ces arbres dans un gros tuyau de crystal qui enveloppoit toute la plaie ; enfin j'ai assujéti ce tuyau haut & bas à la tige de mes jeunes arbres avec de la vessie mouillée, j'ai eu soin de mettre du côté du Soleil quelques corps opaques pour empêcher que par son action il ne dessechât trop la portion de l'arbre qui lui étoit exposée, & j'ai aperçu qu'il sortoit d'entre les mailles du réseau de fibres longitudinales, des points herbacez qui se joignoient les uns les autres, & qui reparoient si bien l'écorce que j'avois enlevée, que l'arbre poussoit comme les autres. Oseroit-on conclurre de-là que ce n'est point l'écorce des arbres qui fait leur augmentation de grosseur ? pourquoi donc conclurra-t-on de l'expérience precédente que ce n'est pas le périoste qui sert à l'augmentation de grosseur des os ?

Je me tiendrai pour le présent à cette seule réflexion, car pour donner une explication satisfaisante de cette observation, je serois obligé de rapporter beaucoup d'experiences que j'ai faites sur le même sujet, qui me paroit assez intéressant pour être traité plus en détail dans un Memoire particulier.

49me Observation. On sçait que quand une portion d'os est cariée, il faut que

que la partie viciée de cet os s'exfolie pour parvenir à une bonne cicatrice; cependant on rapporte dans les Mémoires de l'Académie de Chirurgie, plusieurs exemples de bonnes cicatrices qui se sont formées sur des os noirs & cariez, quoiqu'il n'y eût point eu d'exfoliation, & on a remarqué que quand cela arrivoit, il y avoit un petit cercle blanc adhérent à l'os, qui accompagnoit & précédoit en quelque façon les chairs grenues qui s'avançoient pour recouvrir la carie.

On ne voit que trop souvent dans les vergers des arbres dont le bois est carié, d'où il suinte une espèce de sanie rousseâtre qui détruit toutes les nouvelles productions que l'écorce fournit pour fermer la plaie. *Réflexion.*

Les Jardiniers nomment ces espèces d'ulcères des *Chancres;* quelquefois ces caries se dessèchent, ou s'il en suinte une sanie, elle n'est plus mal faisante, puisque toutes les productions de l'écorce subsistent, & au bout de quelque temps la plaie est entièrement fermée, bien-tôt il n'y a plus de plaie, on n'aperçoit plus sur l'ulcère qu'une écorce nouvelle & un bois vif qui recouvrent néanmoins du bois mort qui reste dans l'intérieur.

De même je pense que s'il sort d'un os carié une sanie qui s'oppose aux efforts que le périoste fait pour recouvrir la carie, il sera impossible de procurer une bonne cicatrice pendant qu'il se formera une lame osseuse bien conditionnée, & de bonne chair sur une carie qui ne détruira point les nouvelles productions du périoste; alors l'os mort sera renfermé comme un corps étranger sous le nouvel os qui l'aura recouvert.

J'ai vû, & ce n'est pas un exemple unique, une fille de dix-huit à vingt ans qui avoit perdu tout l'humerus, j'ai vû un morceau de cet os long de trois pouces ou environ, qui sortoit de la partie moyenne de son bras d'environ deux pouces de longueur; autant qu'on en pouvoit juger au toucher, il y avoit un bon pouce de cet os qui étoit enchâssé dans les chairs qui serroient fortement cet os de toute part, de telle sorte que sans qu'il y eût aucune plaie, & sans que cette fille souffrît *50me Observation.*

aucun mal, on voyoit un tronçon d'os tout entier, le canal medullaire & toute la ſubſtance compacte qui forme la partie principale de ce canal, qui ſortoit de la partie moyenne du bras de cette fille, & on pouvoit manier cet os qui étoit tout blanc, & le pencher même de côté & d'autre ſans faire de douleur à la fille qui le portoit ; elle m'aſſura qu'il étoit déjà ſorti de ſon bras pluſieurs tronçons pareils, & elle me montra les cicatrices des trous par où ils étoient ſortis ; néanmoins cette fille remuoit ſon bras dans tous les ſens, & à cela près qu'il étoit un peu plus foible que l'autre, il lui étoit tout ſemblable, car il étoit auſſi bien nourri & de la même longueur.

Réflexion. Je crois que cet os avoit été affligé d'une maladie ſingulière, qui peu à peu l'avoit endommagé de même qu'une partie du perioſte, que cependant il étoit reſté une portion de cette membrane dans un état de ſanté, qui s'étoit oſſifiée, avoit profité & remplacé l'os qui avoit été endommagé; j'ai vû arriver quelque choſe d'aſſez ſemblable à des arbres qui ont perdu preſque tout leur tronc, & à qui il s'en étoit formé un nouveau par une lanière d'écorce qui étoit reſté vive, pendant que tout le reſte étoit mort.

51me Obſervation. M. Hunauld a fait voir à l'Académie un crâne où l'on avoit appliqué une couronne de trépan ; le trépané étant mort avant la guériſon du trepan, on voyoit une membrane qui occupoit toute l'étendue du trou & qui ſortoit de la table interne ; il me paroît, dit M. Hunauld *, que cette membrane étoit la baſe de l'oſſification qui devoit ſe faire ; voilà, continue-t-il, qui eſt bien différent de l'idée qu'on donne de la façon dont le trou du trépan ſe remplit.

* Voy. les Mém. de l'Ac. 1740.

Remarque. Aſſurément l'idée de M. Hunauld eſt bien différente de celle qu'on a ordinairement ſur l'oblitération des trous du trépan, mais elle s'accorde très-bien avec mes idées ſur la guériſon des plaies des os; c'eſt probablement le périoſte interne qui avoit formé cette membrane qui commençoit à s'oſſifier, & c'eſt ce qu'on aperçoit aſſez évidemment à l'inſpection de ce crâne, qui eſt maintenant dans le cabinet de l'Académie.

RÉCAPITULATION.

Pour se former une idée du périoste des os & de l'écorce des arbres, il faut concevoir des fibres extrêmement fines, roulées en spirales, & rassemblées par faisceaux qui sont disposez en forme de réseau ; voilà la charpente des lames du périoste ou de l'écorce, & si l'on imagine plusieurs de ces plans réticulaires posez les uns sur les autres, & dont les mailles sont remplies par une substance vesiculaire ou parenchymateuse, on aura une idée générale de la texture de ces enveloppes.

L'écorce recouvre le tronc, toutes les branches & tous les bourgeons des arbres dont même l'extrémité est toute écorce.

Le périoste recouvre tous les ligamens, tous les tendons & tous les os dont les extrémités dans les fœtus sont tout périoste.

Les bourgeons des arbres commencent par n'être que de l'écorce.

Les os commencent par n'être que du périoste, car je regarde les cartilages comme un périoste fort épais, & effectivement le périoste tuméfié sur les fractures ressemble beaucoup à un cartilage.

L'alongement des bourgeons & des os est d'autant plus considérable qu'ils sont plus mols que les os, approchans plus de l'état de périoste & les bourgeons de l'état d'écorce ; l'alongement diminue à proportion que l'endurcissement fait du progrès, & il cesse quand l'endurcissement est parfait ; quand l'intérieur d'un bourgeon est bien converti en bois, il ne s'alonge plus, & de même l'os cesse de s'alonger quand il a acquis presque toute sa dureté.

Les os croissent donc en longueur comme les bourgeons des arbres ; après les expériences que j'ai rapportées dans ce Mémoire, je ne crois pas qu'on fasse difficulté de me l'accorder, & c'est ce que je m'étois proposé de prouver.

Mais outre cela les principes que je viens de rapporter, étant une fois bien établis, j'ai cru pouvoir rendre raison de toutes

les obſervations qu'on trouve dans les meilleurs livres d'Anatomie au ſujet des os, & pouvoir expliquer la formation des epiphyſes, pourquoi elles ne ſont point adherentes aux os dans les enfans, pourquoi elles ne ſont plus qu'une piece avec les os dans les vieillards, comment ſe forme la ſubſtance ſpongieuſe & la ſubſtance corticale des os, pourquoi le cartilage intermediaire qui eſt ſi conſiderable dans les enfans, s'efface avec l'âge, pourquoi la ſubſtance ſpongieuſe des os eſt continue avec celle des epiphyſes dans les animaux âgez, pourquoi la ſubſtance corticale eſt bien plus épaiſſe à la partie moyenne des os longs que vers les extrémités, pourquoi on aperçoit des éminences plus conſidérables aux os des vieillards qu'à ceux des enfans, comment les ligamens & les tendons s'inſèrent dans les os; moyennant mes obſervations toutes ces choſes qui auparavant paroiſſoient des myſtères preſqu'impenetrables, s'expliquent avec facilité.

J'ai paſſé de l'examen des os ſains à celui des os malades, & connoiſſant une fois que le perioſte, les tendons & les ligamens qui ont reçu une contuſion, une violente extenſion, une irritation conſidérable, ou qui ſe ſont enflammez par des cauſes internes, tendent à l'oſſification, il m'eſt très-aiſé d'expliquer la formation de preſque toutes les enchyloſes & les exoſtoſes, de même que la réunion des fractures.

L'extenſion du tiſſu véſiculaire dans les plaies des arbres qui forme à leur extérieur des loupes ligneuſes, m'a encore facilité l'explication de quelques enchyloſes & des cicatrices des os.

Si-tôt que je ſçais qu'un os continue de s'étendre dans la partie où il eſt encore tendre, ſi-tôt que je ſçais qu'il y a des cauſes particulières qui peuvent ralentir l'endurciſſement des os ſeulement dans certains endroits, & en même temps que la propriété de s'étendre en longueur diminue à meſure que l'endurciſſement fait du progrès, j'aperçois une cauſe plus que probable de la difformité des os des rachitiques. Les obſervations que les plus célèbres Anatomiſtes & les meilleurs Chirurgiens ont faites ſur les os malades, bien loin de

contredire ma théorie, semblent donc la confirmer; c'est ce que j'ai cru devoir faire sentir avant de finir ce Mémoire.

Je sçais qu'il s'en faut beaucoup que je n'aie épuisé toutes les observations qu'on a faites tant sur les os sains que sur ceux qui sont malades, je crois bien même que l'on en pourra trouver qui paroîtront contraires à ma théorie, & si j'avois eu le temps de faire une recherche plus exacte des observations qui se trouvent dans les traités d'Anatomie & de Chirurgie, j'en aurois rapporté un plus grand nombre, & j'aurois principalement insisté sur celles qui m'auroient paru contraires à mon sentiment; car quoique je n'aperçoive pas qu'on puisse me faire d'autres objections que celles que j'ai discutées dans ce Mémoire, je suis neanmoins persuadé qu'il s'en présentera peut-être même de bien fortes, c'est le sort des découvertes: mais j'aurai lieu d'être satisfait de mon travail si l'Académie juge que j'aie jeté quelque lumière sur un point de Physique qui est très-intéressant & qui n'avoit presque pas été ébauché.



DE LA
CONJONCTION DE MARS
AVEC
SATURNE ET JUPITER.

Par M. CASSINI.

24 Juillet 1743.

LES Planètes de Saturne, Jupiter & Mars ont formé cette année 1743, un fort beau spectacle dans le Ciel par leur réunion dans la constellation du Lion, où elles sont restées pendant l'espace de plusieurs mois.

Dans le mois de Février ces trois Planètes se sont trouvées en opposition avec le Soleil successivement les unes après les autres dans l'intervalle de 12 jours, Mars y ayant passé le 16 de Février, Saturne le 21 & Jupiter le 28 du même mois, ou, ce qui revient au même, la Terre vûe du Soleil qui est au foyer des orbes des Planètes principales, a passé en conjonction avec Mars, Saturne & Jupiter dans l'espace de 12 jours, ce qui est une circonstance très-rare, & qui ne peut arriver qu'après un intervalle d'un grand nombre d'années & peut être de siècles; car comme Saturne & Jupiter ne peuvent se rencontrer ensemble en opposition avec le Soleil, à la distance de quelques degrés l'un de l'autre, qu'après un intervalle d'environ 20 années, on peut juger qu'il faut un temps bien plus considérable pour que Mars retourne avec Saturne & Jupiter dans son opposition avec le Soleil, d'autant plus que les oppositions de Mars avec le Soleil sont encore moins fréquentes que celles de Saturne & de Jupiter.

Ces Planètes étoient alors toutes trois dans la constellation du Lion, entre le cœur du Lion qu'on nomme ordinairement *Régulus,* qui est de la première grandeur, & la queue qui est de la seconde, & formoient par la variété de leurs mouvemens, differentes configurations qui ont attiré

les regards du public, & nous ont paru mériter les recherches des Astronomes, qui doivent être toujours attentifs à profiter de ces occasions rares pour perfectionner de plus en plus les mouvemens des corps célestes.

Ce n'est pas que l'on ne puisse, en comparant les Planètes au Soleil & aux Fixes, déterminer dans tous les temps leur situation dans le Ciel, avec à peu près autant de précision que lorsqu'elles sont en conjonction les unes avec les autres; mais comme, suivant presque toutes les hypothèses physiques, il doit y avoir quelques variations dans leurs mouvemens, suivant les différentes positions où elles se trouvent les unes à l'égard des autres, il est necessaire de les reconnoître pour y avoir égard dans leur théorie.

Vers le commencement du mois d'Avril, la Planète de Mars, après avoir été rétrograde, commença à devenir directe & à se rapprocher de Saturne & de Jupiter, dont les rétrogradations sont de plus longue durée; & le 16 Mai, jour qui précédoit celui où Mars devoit être en conjonction avec Saturne, nous observames avec M. Maraldi son passage par le Méridien, de même que celui de Saturne & du cœur du Lion.

Le passage du cœur du Lion qui précédoit ces deux Planètes, fut observé par le grand quart-de-cercle fixe à 6^h $23' 42''$, temps vrai, sa hauteur méridienne apparente étant de . . . . $54^d\ 23'\ 40''$,
celui de Mars à $6^h\ 33'\ 20''$, sa hauteur méridienne étant de . . . . $54^d\ 40'\ 10''$,
& celui de Saturne à $6^h\ 35'\ 8''$, sa hauteur méridienne étant de . . . . $54^d\ 39'\ 25''$,

Quoiqu'il fist alors grand jour, le temps qui étoit fort serein, permit de voir Régulus, Mars & Saturne par la lunette du quart-de-cercle fixe, quoique très-foiblement.

Nous déterminames ensuite par le moyen d'une lunette montée sur la machine parallactique, la différence en ascension droite & en déclinaison entre Regulus, Mars & Saturne, qui

étoient à peu près sur le même parallèle, & passoient successivement par la même ouverture de la lunette.

A 10^h 16 34', temps vrai, Régulus passa par le fil horaire.
10 27 24 Mars.
10 29 0½ Saturne.

Suivant ces observations la différence d'ascension droite entre Mars & Régulus étoit à 10^h 27' 24", de 10' 50", qui, converties en degrés, font 2^d 42' 57" dont Mars étoit plus oriental que Régulus; & la différence d'ascension droite entre Saturne & Mars étoit de 1' 36"½, ou 24' 10" dont Saturne étoit plus à l'orient; ce qui faisoit voir que Mars n'étoit pas encore arrivé à sa conjonction avec Saturne.

Nous trouvames aussi que Régulus étoit plus méridional que Mars, de 14' 46", & que Saturne de 15' 26", avec une différence de déclinaison entre ces deux Planètes, de 0' 40" seulement.

L'ascension droite de Régulus étoit alors de 148^d 39' 46", & sa déclinaison de 13^d 12' 50" vers le nord; ce qui donne l'ascension droite de Mars pour le temps de l'observation, de 151^d 22' 43", & sa déclinaison de 13^d 27' 36"; l'ascension droite de Saturne de 151^d 46' 55", & sa déclinaison de 13^d 28' 16".

Le lendemain 17 Mai, jour de la conjonction de Mars & de Saturne, on ne pût à cause de la lumière du jour, distinguer ces deux Planètes & Régulus à leur passage par le Méridien, & nous déterminames, de même que le jour précédent, leur ascension droite & leur déclinaison par le moyen de la machine parallactique.

A 10^h 6' 6", temps vrai, Régulus passa par le fil horaire.
10 18 27½ Mars.
10 18 39 Saturne.

Suivant ces observations la différence d'ascension droite entre Régulus & Mars étoit à 10^h 18' 27", de 12' 21"½, ou de 3^d 5' 53", & entre Mars & Saturne, de 0' 11"½, ou de 2' 53" de degré dont Saturne étoit plus à l'orient.

Nous

Nous trouvames auſſi que Régulus étoit plus méridional de 4′ 53″ que Mars, & de 14′ 46″ que Saturne.

Calculant par le moyen de cette obſervation & de celle du jour précédent, la ſituation de Mars & de Saturne, on trouve que leur conjonction en longitude eſt arrivée le 17 Mai à 9^h 23′ 25″ du ſoir, ces deux Planètes étant à 29^d 2′ 37″ du Lion, la latitude de Saturne étant de 1^d 44′ 46″ vers le nord, & celle de Mars de 1^d 34′ 42″; & que leur conjonction apparente dans le temps qu'elles ont été le plus près l'une de l'autre, a dû paroître à 8^h 49′ 0″, Saturne étant plus ſeptentrional que Mars de 0^d 10′ 3″. Comme cette conjonction eſt arrivée dans l'intervalle entre les obſervations du 16 & du 17 comparées à la même étoile, ſa détermination doit être plus exacte que dans toute autre circonſtance.

La conjonction de Mars avec Saturne a été ſuivie de celle de Mars avec Jupiter, qui devoit arriver au commencement du mois de Juin de cette année.

Le 1er de ce mois à 10^h 1′ 48″ du ſoir nous obſervames à Thury, M. Maraldi & moi, avec une lunette dreſſée ſur une machine parallactique, la différence d'aſcenſion droite entre ces deux Planètes, que nous trouvames de 0^h 0′ 29″, ou de 0^d 7′ 15″ dont Mars étoit plus à l'occident que Jupiter, & leur différence en déclinaiſon de 0^d 1′ 52″ dont Mars étoit plus vers le nord. Comme le Ciel étoit preſqu'entièrement couvert, on ne put pas ce jour-là comparer ces deux Planètes avec quelques étoiles du Lion qui fuſſent dans le même parallèle.

Le 2 Juin à 9^h 47′ du ſoir nous obſervames de la même manière la différence d'aſcenſion droite entre Jupiter, Mars & une étoile dans l'aiſſelle du Lion, nommée ρ par Bayer, qui étoit à peu près dans le même parallèle, dont l'aſcenſion droite étoit alors de 154^d 48′ 43″, & la déclinaiſon ſeptentrionale de 10^d 36′ 50″; & l'on trouva à 9^h 47′ 10″, la différence d'aſcenſion droite entre la Fixe & Jupiter, de 13′ 0″$\frac{1}{2}$, ou 3^d 15′ 40″, & entre Jupiter & Mars, de 0′ 53″$\frac{1}{2}$, ou de 13′ 25″ de degré dont Mars étoit plus à

l'orient, au lieu que le jour precedent il étoit plus à l'occident, ce qui fait voir que ces deux Planètes avoient été en conjonction dans l'intervalle entre les deux obſervations du 1er & du 2 Juin. On trouva auſſi que la Fixe étoit plus ſeptentrionale que Jupiter de 5′ 47″, & que Mars de 13′ 0″.

Suivant ces obſervations l'aſcenſion droite de Jupiter étoit de 158^d 4′ 24″, & ſa déclinaiſon de 10^d 31′ 3″ vers le nord; l'aſcenſion droite de Mars de 158^d 17′ 47″, & ſa déclinaiſon de 10^d 23′ 50″ vers le nord.

Enfin le 3 Juin ayant comparé Mars & Jupiter avec la même étoile, on trouva à 10^h 1′ 47″ l'aſcenſion droite de Jupiter de 158^d 9′ 53″, & ſa déclinaiſon de 10^d 29′ 5″ vers le nord; l'aſcenſion droite de Mars de 158^d 44′ 7″, & ſa déclinaiſon de 10^d 11′ 57″.

Calculant par le moyen de ces obſervations la conjonction en longitude de ces deux Planètes, on trouve qu'elle eſt arrivée le 2 Juin à 5^h 51′ du matin, à 5^d 45′ 34″ de la Vierge, la latitude de Jupiter étant de 1^d 12′ 40″ vers le nord, & celle de Mars de 1^d 11′ 28″ du même ſens, avec une différence ſeulement de 1′ 12″ entre leur centre, & d'environ 40 ſecondes entre les deux bords; de ſorte que ces deux Planètes ont paſſé fort près l'une de l'autre, & ont dû même ſe confondre enſemble à la vûe ſimple, à cauſe des rayons de Jupiter qui s'étendent beaucoup au delà de ſa circonférence. Comme cette conjonction eſt arrivée 5 heures après le coucher de ces Planètes ſur notre horizon, elle n'a pû être aperçue que par les Aſtronomes qui ſont dans les Indes occidentales, à qui il a été réſervé de pouvoir l'obſerver immédiatement; nous ſommes cependant perſuadez d'avoir déterminé la diſtance entre ces deux Planètes pour le temps de leur conjonction, avec à peu près autant de préciſion que ſi elle avoit paru ſur notre horizon.

Avant que de faire uſage de ces obſervations, nous avons d'abord examiné quelle étoit la ſituation de ces Planètes entr'elles, & par rapport à l'écliptique au temps de leur oppoſition avec le Soleil qui avoit précedé; car comme leur

vrai lieu vû du Soleil par rapport à l'écliptique eſt alors le même que leur vrai lieu vû de la Terre, on ne leur a reconnu juſqu'à préſent dans cette ſituation d'autre inégalité que celle qui réſulte de leur mouvement ſur leur orbe.

La première de ces oppoſitions, qui eſt celle de Mars avec le Soleil, eſt arrivée entre le 16 & le 17 Février, & nous l'avons déterminée par le paſſage de Mars au méridien, obſervé le 14 & le 18, avant & après cette oppoſition, comparé à Régulus qui en étoit peu éloigné.

Suivant ces obſervations l'oppoſition de Mars avec le Soleil eſt arrivée le 16 Février 1743, à 6^h 40′ du matin, le vrai lieu de Mars étant à 27^d 16′ 10″ du Lion, avec une latitude de 4^d 29′ 6″ vers le nord.

Calculant pour ce temps, ſuivant nos Tables, le vrai lieu de Mars, on trouve ſa longitude à 27^d 17′ 3″ du Lion, plus grande ſeulement de 0′ 53″ qu'elle n'avoit été obſervée, & ſa latitude vûe de la Terre de 4^d 29′ 6″, préciſément de même que ſuivant l'obſervation.

La ſeconde de ces oppoſitions, qui eſt celle de Saturne avec le Soleil, eſt arrivée entre le 20 & le 21 Février, quatre jours après celle de Mars, & nous l'avons déterminée par le paſſage de Saturne par le méridien obſervé le 14 & le 28 Février, comparé à celui de Régulus.

Suivant ces obſervations l'oppoſition de Saturne avec le Soleil eſt arrivée le 21 Février 1743, à 5^h 44′ du matin, le vrai lieu de cette Planète étant à 2^d 15′ 50″ de la Vierge, avec une latitude ſeptentrionale de 1^d 49′ 51″.

Calculant pour le temps de cette oppoſition le vrai lieu de Saturne, on trouve ſa longitude à 2^d 28′ 25″ de la Vierge, plus grande de 12′ 35″ que ſuivant l'obſervation, & ſa latitude vue de la Terre de 1^d 49′ 36″, avec une différence ſeulement de 15 ſecondes de celle qui avoit été obſervée.

Cette différence de 12′ 35″ entre le calcul du vrai lieu de Saturne & l'obſervation, m'a paru ſi conſidérable que j'ai cru devoir examiner d'où elle pouvoit provenir ; j'ai pour cet effet choiſi une oppoſition de Saturne avec le Soleil, qui

est arrivée le 18 Février de l'année 1684, 59 années & 2 jours avant celle de 1743, dans laquelle le vrai lieu de Saturne fut observé à $0^d\ 34'\ 27''$ de la Vierge. Calculant pour ce temps le vrai lieu de Saturne, on le trouve à $0^d\ 32'\ 18''$ de la Vierge, moins avancé de $2'\ 9''$ que suivant l'observation, au lieu qu'en 1743 il étoit plus avancé de $12'\ 35''$.

Dans l'observation de 1684 Saturne étoit éloigné seulement de $1^d\ 41'$ du lieu où il étoit dans l'observation dernière, après avoir achevé deux révolutions entières sur son orbe, son anomalie moyenne, ou la distance à son aphélie, étoit dans le même degré qu'en 1743; de sorte que cette Planète étant au même endroit de son orbe dans les deux observations, devoit avoir une même équation. D'ailleurs, comme elles sont arrivées à deux jours près l'une de l'autre, le Soleil dont on emploie les mouvemens pour déterminer le temps & le lieu des oppositions, devoit aussi avoir à peu près la même équation.

Toutes ces circonstances sont favorables pour pouvoir discerner à quoi l'on doit attribuer la différence que l'on a trouvée entre l'observation & le calcul.

Car comme l'équation des Planètes doit être la même dans le même point de leur orbe, quelque figure & quelqu'excentricité qu'on leur attribue, Saturne se trouvant en 1743 dans le même degré de son orbe où il étoit en 1684, on auroit dû trouver les mêmes différences dans l'une & l'autre de ces observations, puisque d'ailleurs le Soleil se trouvant aussi à peu près dans le même lieu de son orbe, il n'y a pû produire aucune variation sensible.

Mais comme on pourroit soupçonner que ces différences proviennent de ce qu'on a supposé dans les Tables le mouvement de Saturne sur son orbe & celui de son aphélie différens de ce qu'ils sont effectivement, j'ai examiné deux observations intermédiaires de l'opposition de Saturne avec le Soleil, du 12 Février 1713 & du 26 Février 1714, dans lesquelles cette Planète s'est trouvée à peu près dans le même endroit de son orbe qu'en 1684 & 1743, avec une différence de quelques

degrés en plus ou en moins; dans la première de ces observations j'ai trouvé le lieu de Saturne à $24^d\ 45'\ 41''$ du Lion, plus avancé de $12'\ 7''$ que celui qui résulte des Tables, & dans la seconde, à $8^d\ 10'\ 0''$ de la Vierge, plus avancé aussi de $13'\ 14''$ que suivant le calcul, différences à peu près les mêmes que celles que l'on a trouvées en 1743; de sorte que si l'on attribuoit ces différences au mouvement de Saturne sur son orbe, il faudroit qu'après que cette Planète auroit eu une certaine quantité de mouvement pendant l'espace d'environ trente années, ce mouvement se fût ralenti dans le même intervalle jusqu'à présent, d'une quantité d'environ 30 secondes par année, ce qui dans la même progression produiroit 50 minutes en cent années, & plus de 15 degrés depuis les plus anciennes observations de Saturne jusqu'à nous, ce que l'on ne peut pas admettre sans rejeter entièrement toutes les anciennes observations; il faudroit aussi supposer une différence encore beaucoup plus grande dans le mouvement de l'aphélie de Saturne, pour représenter le vrai lieu de Saturne tel qu'il a été observé; on ne peut donc point attribuer ces différences à quelqu'erreur dans les élémens que nous avons employez dans la théorie de Saturne, & il est nécessaire de conclurre que si quelques Tables astronomiques réussissent mieux à représenter les observations modernes, elles ont dû s'en écarter davantage dans celles qui les ont précédées, & que cela revient à peu près au même.

Nous nous étions déjà aperçus de ces différences dans nos Elémens d'Astronomie, où nous avons remarqué que la situation du périhélie de Saturne, déduite des observations faites avant & après son passage par ce périhélie, étoit différente de celle de l'aphélie; on ne peut guère supposer que cette différence provienne de ce que ces deux points de l'aphélie & du périhélie ne se trouveroient point à l'opposite l'un de l'autre dans la ligne qui passe par le Soleil, & nous jugeames que cet effet pouvoit provenir de quelque libration dans l'axe de l'orbe de Saturne; cette conjecture paroît être appuyée par les observations que nous venons de rapporter. Il se peut faire

aussi que la position de Saturne à l'égard des autres Planètes contribue à ces irrégularités, c'est ce que nous tâcherons de vérifier par les observations que nous nous proposons de faire dans les circonstances propres à nous en éclaircir.

L'opposition de Saturne avec le Soleil, du 21 Février, a été suivie de celle de Jupiter qui est arrivée le 28 du même mois.

Pour la déterminer nous avons observé le passage de Jupiter & celui du cœur du Lion par le méridien le 28 Février & le 1er Mars, immédiatement avant & après le temps où cette Planète devoit être dans son opposition, & nous avons trouvé qu'elle est arrivée le 28 Février à $5^h\ 45'$ du matin, Jupiter étant à $9^d\ 17'\ 33''$ de la Vierge.

Calculant pour ce temps le vrai lieu de Jupiter, on le trouve à $9^d\ 15'\ 0''$ de la Vierge, avec une différence seulement de $2'\ 33''$.

Il est à remarquer que ces oppositions ont été déterminées toutes les trois par rapport à la même étoile du cœur du Lion, ce qui doit donner une plus grande précision que si l'on y avoit employé différentes étoiles dont la situation pourroit n'être pas connue aussi parfaitement & différer de quelques secondes ou minutes en plus ou en moins.

Il nous reste présentement à examiner de quelle manière nos Tables représentent les conjonctions de Mars avec Saturne & Jupiter, des 17 Mai & 1er Juin, qui étant arrivées hors de l'opposition de ces Planètes, demandent qu'on y emploie un plus grand nombre d'élémens, & principalement la seconde inégalité qui est produite par la différence entre le vrai lieu des Planètes vûes de la Terre & du Soleil, & suppose que l'on connoisse exactement la figure & la grandeur des orbes de ces Planètes par rapport à l'orbe annuel.

Ces observations sont même d'autant plus favorables pour cette recherche, qu'elles ont été faites près des moyennes distances entre leurs conjonctions & oppositions avec le Soleil, où cette inégalité est la plus grande.

Dans la conjonction de Mars avec Saturne, qui est arrivée le 17 Mai à $9^h\ 23'$ du soir, nous avions trouvé la longitude

de ces deux Planètes, de 4^{f} 29^{d} 2′ 37″; calculant pour ce temps le vrai lieu de Mars, on trouve la longitude de Mars de 4^{f} 29^{d} 4′ 45″, plus grande de 2′ 8″ qu'elle n'a été obſervée; on l'avoit trouvée dans le temps de ſon oppoſition, plus grande de 53 ſecondes que ſuivant l'obſervation, de ſorte qu'il n'y a qu'une différence de 1′ 15″ que l'on puiſſe attribuer au défaut de préciſion dans la ſeconde inégalité de cette Planète.

Calculant pour le même temps la longitude de Saturne qui doit être la même que celle de Mars, on la trouve de 4^{f} 29^{d} 15′ 10″, plus grande de 12′ 33″ que ſuivant l'obſervation, ce qui ne s'éloigne que de 2 ſecondes de la différence qu'on a trouvée au temps de ſon oppoſition avec le Soleil.

Enfin ſi l'on calcule le vrai lieu de Mars & de Jupiter pour le temps de leur conjonction qui eſt arrivée le 2 Juin à 5^{h} 50′ du matin, la longitude de ces deux Planètes étant de 5^{f} 5^{d} 45′ 34″, on trouvera d'abord celle de Mars de 5^{f} 5^{d} 47′ 45″, plus avancée de 2′ 11″ que ſuivant l'obſervation; on l'avoit trouvée au temps de ſon oppoſition plus grande de 53 ſecondes, de ſorte qu'il n'y a que 1′ 18″ de différence que l'on puiſſe attribuer au défaut de préciſion dans la ſeconde inégalité de cette Planète.

Calculant pour le même temps la longitude de Jupiter qui doit être la même que celle de Mars, on la trouvera de 5^{f} 5^{d} 42′ 43″, plus petite de 2′ 51″ qu'elle n'avoit été obſervée; on l'avoit trouvée au temps de ſon oppoſition plus petite de 2′ 33″, de ſorte qu'il n'y a qu'une différence de 0′ 18″, qui eſt très-peu ſenſible.

Toutes ces obſervations font voir que les élémens dont on s'eſt ſervi pour déterminer la ſeconde inégalité de Mars, Jupiter & Saturne, repréſentent aſſez exactement la figure que l'on a attribuée à leur orbe, & le rapport de leur grandeur entr'elles, & à l'orbe annuel; ce qui eſt d'une très-grande conſéquence pour la perfection de la théorie de ces Planètes, car comme on ne les voit jamais dans le lieu où elles ſont véritablement dans le ciel qu'au temps de leur oppoſition, que celles de Saturne n'arrivent qu'une fois en un an & quelques

jours, celles de Jupiter qu'en treize mois, & celles de Mars qu'après l'espace de plus de deux années; si l'on pouvoit être assuré de l'exacte figure & de la grandeur de leur orbe, on auroit dans tous les temps de l'année leur véritable situation dans tous les points de leur orbe, au lieu qu'on n'en a qu'un petit nombre dans l'espace d'une révolution entière de ces Planètes autour du Soleil.

L'observation que nous avons faite cette année de la conjonction de Mars avec Jupiter par rapport au cœur du Lion, nous a donné occasion de faire de nouvelles recherches sur la théorie de ces deux Planètes.

On peut voir dans mes Elémens d'Astronomie la difficulté qu'il y a de représenter leur longitude & leur latitude suivant les observations anciennes qui paroissent se contredire, ce qui a jeté jusqu'à présent les Astronomes dans un grand embarras pour tâcher de les concilier ensemble.

La plus ancienne de ces observations est celle de la conjonction de Mars avec le front boréal du Scorpion, observée l'année 52 depuis la mort d'Alexandre, la 476e de Nabonassar, entre le 20 & le 21 du mois d'Athir au matin, c'est-à-dire, le 20 à 18^h au méridien d'Alexandrie; cette observation réduite à nos époques & à notre méridien, se rapporte au 17 Janvier de l'année 271 avant J. C. à $16^h\ 8'$, suivant notre manière de compter, ce qui s'accorde au temps que Képler, Bouillaud & le P. Riccioli lui ont assigné: ainsi il n'y a aucune difficulté sur celui auquel cette observation est arrivée.

Il n'en est pas de même sur le choix de l'étoile qui se trouva alors en conjonction avec Mars.

Képler dans la théorie de Mars trouve que supposant que l'étoile désignée par Ptolémée soit la plus boréale des trois Claires qui sont dans le front du Scorpion, le vrai lieu de cette Planète avec laquelle elle étoit en conjonction, diffère de $1^d\ 31'\ 28''$ de celui qui résulte de ses Elémens, ce qui lui fait juger que Ptolémée s'est trompé, ce qu'il prétend prouver par ses paroles mêmes; « car le front du Scorpion a, dit-il,
» six étoiles claires dont il y en a trois plus remarquables qui

sont

ſont de la troiſième ou plûtôt de la ſeconde grandeur, les trois autres ſont de la quatrième ou plûtôt de la troiſième grandeur, dont l'une eſt plus élevée & plus ſeptentrionale que les trois Claires; or ſi, ajoûte Képler, l'Obſervateur avoit nommé *Front boréal* la luiſante qui eſt dans le front, n'y auroit-il pas eu de l'équivoque dans ſes expreſſions, puiſqu'il auroit appellé ſimplement *Boréale* celle qui étoit la plus claire des boréales, mais qui n'étoit pas la plus boréale? » D'où il conclud que celle qui a été jointe à Mars, eſt la plus boréale de toutes celles qui ſont dans le front du Scorpion, d'autant plus qu'elle s'accorde mieux à la longitude de Mars qu'il a ſupputée.

Il avoue cependant qu'il y a quelque difficulté ſur la latitude de cette Planète qui, dans ſa conjonction avec cette étoile, ſe trouve plus grande que celle qui réſulte de ſes hypothèſes, ce qu'il tâche d'expliquer par un mouvement qu'il attribue aux étoiles fixes en latitude; il conjecture même que cette conjonction de Mars pouvoit n'être pas préciſe, mais ſeulement en longitude, & il ſe réduit enfin à dire qu'il ſe pourroit faire qu'y ayant trois étoiles dans la partie boréale du front du Scorpion en forme de triangle, on ait dit que Mars étoit joint au front du Scorpion lorſque cette Planète étoit au milieu de ces étoiles, ce qui, ſelon lui, peut s'expliquer de cette manière avec d'autant plus de raiſon que l'Obſervateur n'a pas dit que Mars fût joint à la boréale du front, mais au front boréal, ce qui ne s'entend point d'une étoile ſingulière, mais d'une partie de toute la conſtellation.

Quelque déférence que nous ayons pour les ſentimens de Képler, nous ne croyons pas devoir nous y conformer dans cette occaſion, & nous ſommes perſuadez que l'étoile du front boréal du Scorpion ne peut s'entendre que de la plus boréale des trois qui ſont dans le front du Scorpion, appellée β par Bayer, & qui eſt de la ſeconde grandeur; car Ptolémée, dans le rapport qu'il fait de cette obſervation, dit que Mars parut en conjonction avec le front boréal du Scorpion, & que, ſuivant ſes obſervations, l'étoile qui eſt dans le front boréal du Scorpion étoit éloignée de $6^d\ 20'$ du Scorpion, ce qui eſt

p. 250. exprimé en ces termes : *Stella Martis cernebatur boreali Scorpionis incumbere fronti ; Fixa verò quæ est in boreali fronte Scorpionis, à nobis observata est etiam distans à Scorpione gradibus 6*
p. 180. *minutis 20.* Et dans son Catalogue des étoiles fixes il attribue à la boréale des trois Claires qui sont dans le front du Scorpion, la même longitude de $6^d\ 20'$ du Scorpion, ce qui est écrit en ces termes: *Borealis de tribus Splendidis quæ sunt in fronte* ♏ *$6^d\ 20'$;* ce qui semble lever toute équivoque, puisqu'il s'explique lui-même en désignant dans son Catalogue par la plus boréale des trois Claires qui sont dans le front boréal du Scorpion, celle qu'il avoit nommée ailleurs *Front boréal:* ainsi je crois qu'il n'y a aucune difficulté sur l'étoile que Ptolémée a jugé avoir eté en conjonction avec Mars ; & comme nous ne tenons cette observation que de lui, il ne paroît pas qu'il y ait aucun moyen de la lui contester.

Supposant donc que l'étoile qui étoit en conjonction avec Mars, est la plus boréale des trois Claires qui sont dans le front du Scorpion, dont la longitude est marquée dans mes Tables pour le 1er Janvier de l'année 1741, à $29^d\ 35'\ 50''$ du Scorpion, & la latitude de $1^d\ 3'\ 10'$ vers le nord, nous avons retranché de cette longitude $27^d\ 56'\ 40''$ qui mesurent le mouvement des étoiles fixes à raison d'un degré en 72 années, pendant l'intervalle de 2012 années depuis le 17 Janvier de l'année 271 avant Jesus-Christ, jusqu'au 1er Janvier 1741, & nous avons trouvé qu'au temps de cette conjonction la longitude de cette étoile devoit être en ♏ $1^d\ 39'\ 10''$.

Calculant, suivant mes Tables, le lieu de Mars vû de la Terre pour le même temps, on trouve sa longitude en ♏ $2^d\ 6'\ 1''$, plus avancée de $26'\ 51''$ que l'étoile β du Scorpion avec laquelle il devoit être en conjonction, & sa latitude de $1^d\ 13'\ 31''$ vers le nord, plus grande de $10'\ 21''$ que celle de cette étoile.

Depuis la conjonction de Mars avec l'étoile β du Scorpion, il s'en trouve deux autres de cette Planète avec Jupiter, rap-
p. [illegible] portées par Bouillaud dans son Astronomie Philolaïque, qu'il a tirées d'un manuscrit grec, dont la première est marquée en ces termes:

« J'ai vû après le coucher du Soleil l'année 214 de Dioclétien, entre le 6 & le 7 de Pachon, à deux heures de nuit, « l'étoile de Mars jointe à celle de Jupiter, de maniere qu'il n'y « avoit entr'elles aucun intervalle. »

Cette obſervation réduite à nos époques ſe rapporte au 1er Mai de l'année 498 après J.C. à 8^h $18'$ du ſoir au méridien de Paris.

Calculant pour le temps de cette conjonction, ſuivant nos Tables, le vrai lieu de Mars, on le trouve en ♏ 0^d $7'$ $4''$, avec une latitude boréale de 1^d $28'$ $29''$; ſi l'on calcule pour le même temps le vrai lieu de Jupiter, on le trouve en ♏ 0^d $35'$ $33''$, plus avancé de 0^d $28'$ $29''$ que celui de Mars, avec une latitude ſeptentrionale de 1^d $21'$ $24''$, plus méridionale de $7'$ $5''$ que celle de Mars avec lequel il devoit être en conjonction; ainſi au lieu que par l'obſervation précédente Mars paroiſſoit plus avancé de $26'$ $51''$ que l'étoile β avec laquelle il étoit en conjonction, il ſe trouve au contraire que dans cette obſervation il étoit moins avancé de $28'$ $29''$ que Jupiter auquel on l'a comparé.

Mais comme cette différence pourroit bien être cauſée en tout ou en partie par le défaut de préciſion dans les mouvemens de Jupiter que l'on a employez dans cette recherche, nous avons jugé devoir nous en aſſurer par une obſervation de la conjonction de Jupiter avec Régulus, qui eſt arrivée dix années après, & qui eſt rapportée par Bouillaud en cette maniere : p. [illegible]8.

« L'an 225 de Dioclétien le 30 de Thoth, Jupiter parut ſi près du cœur du Lion, qu'il n'en étoit éloigné que de trois « doigts dans le temps qu'il en étoit le plus proche. »

Le temps de cette obſervation ſe rapporte au 26 Septembre de l'année 508 à 16^h $8'$ au méridien de Paris.

La longitude du cœur du Lion étoit au 1er Janvier 1741 en ♌ 26^d $14'$ $10''$, dont retranchant 17^d $7'$ $0''$ pour ſon mouvement dans l'intervalle de 1232 années & 4 mois, on aura ſa longitude pour le temps de ſa conjonction avec Mars en ♌ 9^d $7'$ $10''$.

A l'égard de ſa latitude, ſi l'on ſuppoſe qu'elle n'a pas

varié dans l'intervalle de temps depuis cette obſervation juſqu'à nous, elle devoit être, comme on la trouve préſentement, de 0^d 26′ 40″ vers le nord. Y ajoûtant 7′ 30″ qui répondent à trois doigts dont Jupiter étoit plus boréal que cette étoile, on aura la latitude de Jupiter pour le temps de cette obſervation, de 0^d 34′ 10″ vers le nord.

Calculant pour ce temps le vrai lieu de Jupiter, on trouve ſa longitude en ♌ 9^d 5′ 50″, qui ne diffère que de 1′ 20″ de celle de l'étoile, & ſa latitude de 0^d 37′ 5″, plus grande ſeulement de 2′ 55″ qu'elle n'auroit dû être au temps de ſa conjonction, ce qui eſt d'une préciſion ſuffiſante ; car comme cette obſervation n'a été faite qu'à la vûe ſimple, il ſe peut faire qu'à cauſe de la lumière de Jupiter dont les rayons ſe répandent à quelque diſtance, le cœur du Lion ait paru joint à cette Planète lorſqu'il n'en étoit éloigné que de peu de minutes.

Le vrai lieu de Jupiter ayant donc été repréſenté avec aſſez de préciſion pour le temps de cette obſervation, il ſuit que s'il y a quelque correction à faire, ce doit être dans les mouvemens de Mars.

J'ai donc examiné s'il y avoit quelque moyen de concilier la conjonction de Mars avec l'étoile β du Scorpion, de l'année 271 avant J. C. avec celle de cette Planète & de Jupiter qui a été obſervée en 498, & j'ai trouvé qu'en ſuppoſant le mouvement de Mars plus grand de 1′ 30″ en cent années, celui de ſon aphélie plus petit de 15 minutes dans le même intervalle de temps, & celui de ſon nœud plus grand de la même quantité, on repréſente ces deux conjonctions avec aſſez de préciſion, puiſque dans la première on trouve la longitude de Mars en ♏ 1^d 46′ 56″, éloignée ſeulement de 7′ 46″ de l'étoile β du Scorpion, avec une latitude de 1^d 4′ 13″ vers le nord, qui ne diffère que de 1′ 3″ de celle de la Fixe, & qu'au temps de la conjonction de Mars avec Jupiter du 1er Mai de l'année 498, ces deux Planètes ne devoient être éloignées l'une de l'autre que de 4 minutes en longitude & 2 minutes en latitude.

Enfin pour nous aſſurer encore davantage de la quantité

des mouvemens de Mars, nous avons employé une ſemblable obſervation de la conjonction de Mars avec Jupiter, tirée du même manuſcrit, & conçue en ces termes :

« L'année 225 le 19 de Pauni, après le coucher du Soleil l'étoile de Mars fut jointe à l'étoile de Jupiter, de manière « qu'elle paroiſſoit en être éloignée d'un doigt contre la ſuite « des ſignes, & de deux doigts vers le midi, quoique les nom- « bres de la Table & de la grande Syntaxe marquaſſent que « ces deux Planètes devoient être au même endroit le 23, « temps auquel elles parurent fort éloignées l'une de l'autre. »

Cette obſervation réduite à nos époques ſe rapporte au 13 Juin de l'année 509, à 8^h 18′ du ſoir au méridien de Paris. Calculant pour ce temps le vrai lieu de Mars, en y employant la même correction que ci-deſſus, on trouve ſa longitude en ♌ 12^d 5′ 23″, à laquelle ſi l'on ajoûte 2′ 30″ qui répondent à un doigt dont Mars avoit paru éloigné de Jupiter contre la ſuite des ſignes, on trouvera que Jupiter devoit être alors en ♌ 12^d 7′ 53″, éloigné ſeulement de 1′ 15″ de ſon vrai lieu qui, ſuivant nos Tables, devoit être en ♌ 12^d 9′ 8″.

On ne trouve pas un accord ſi parfait dans la latitude de ces deux Planètes, celle de Mars devant être de 1^d 8′ 44″ & celle de Jupiter de 0^d 55′ 49″, avec une différence de 12′ 55″ à laquelle il faut ajoûter 5 minutes dont Mars a paru plus méridional que Jupiter, ce qui produiroit une erreur de 17′ 55″ ſur la latitude de Mars.

Comme dans la conjonction de cette Planète avec Jupiter, qui étoit arrivée onze années auparavant, on avoit repréſenté ſa latitude avec une aſſez grande préciſion, il n'y a aucun moyen de les concilier enſemble, parce que le lieu du nœud auquel il faudroit faire une correction de pluſieurs degrés, ne peut pas être ſujet à une variation ſi grande dans un intervalle auſſi petit ; de ſorte que ſi l'on veut admettre cette obſervation il faut qu'il ſe ſoit gliſſé quelqu'erreur dans la détermination de la latitude de Mars, qui auroit pû être, par exemple, boréale à l'égard de Jupiter, au lieu qu'on l'a marquée auſtrale,

ce qui n'eſt pas ſans exemple; l'étoile δ de l'Écreviſſe, nommée ordinairement l'*Aſne auſtral*, dont la latitude eſt certainement de 0ᵈ 3′ 50″ vers le nord, étant marquée dans le Catalogue des étoiles fixes de Tycho, de 0ᵈ 4′ vers le midi, ce qui eſt, ſelon les apparences, une erreur de copiſte, à moins que cette étoile n'ait eu un mouvement réel de 7 à 8 minutes dans l'intervalle d'un ſiècle & demi, depuis Tycho juſqu'à nous, ce que l'on ne doit point admettre ſans l'avoir vérifié.

Nous avons ſuppoſé dans cette recherche que les mouvemens de Jupiter tels qu'ils ſont marquez dans nos Tables, avoient été déterminez avec aſſez de préciſion, & nous y avons été fondez ſur ce qu'ils repréſentent exactement la conjonction de cette Planète avec le cœur du Lion arrivée en 508; mais il faut avouer qu'en examinant une conjonction de Jupiter avec l'étoile δ de l'Écreviſſe, qui eſt arrivée le 3 Septembre de l'année 240 avant J. C. & qui eſt rapportée p. 410. par Ptolémée dans ſon Almageſte dont nous avons fait mention dans nos Élémens, on trouve cette Planète en ♋ 6ᵈ 44′ 10″, éloignée de 52 minutes de la longitude du cœur du Lion, déterminée pour le même temps, quoique ſa latitude ſoit préciſément la même, ce qui jette quelqu'incertitude ſur ces obſervations qu'il nous a été impoſſible de pouvoir concilier, quelque correction que l'on ait faite aux élémens qui ſervent à la théorie de cette Planète.

Ainſi il eſt abſolument néceſſaire de concluire qu'il y a eu quelque variation dans le mouvement de ces Planètes, juſqu'à préſent inconnue, ou que dans quelques-unes de ces obſervations il s'eſt gliſſé quelqu'erreur que, ſelon les apparences, l'on ne pourra découvrir que lorſque par les obſervations modernes on aura réglé avec aſſez de préciſion leur mouvement pour pouvoir déterminer quelle a dû être leur véritable ſituation dans les temps les plus reculez.

REMARQUES SUR LES MONSTRES.

Cinquième & dernière Partie.

Par M. WINSLOW.

J'AVOIS commencé mon Mémoire de 1742 par avertir que ſans un reſte d'engagement je me ſerois volontiers déterminé à ne plus toucher à cette matière, & à laiſſer au jugement du public mes autres Mémoires là-deſſus, de même que ceux qui y ont été oppoſez, étant perſuadé que par les miens on pouvoit clairement voir que je n'ai nullement prétendu exclurre en toute occaſion les *conformations extraordinaires par accident,* ni admettre en toute occaſion les *conformations extraordinaires d'origine,* & que je n'ai fait que propoſer ſur un ſyſtème général & excluſif mes difficultés, dont pluſieurs ſont reſtées entièrement ſans réponſe.

J'avois dit à la fin du même Mémoire que je donnerois dans la ſuite ſimplement le réſultat général de toutes les remarques précédentes que j'avois promis, & mes obſervations ſur les effets qu'on attribue à l'imagination de la mère par rapport au fœtus dont il eſt fait mention dans le titre de mon Mémoire de 1733, & que ce ſeroit ainſi que je finirois ces matières ſans nouvelle diſcuſſion, d'autant plus que M. Haller peu de temps après ſa Diſſertation de 1739, dont j'ai donné l'extrait & rendu compte dans le ſuſdit Mémoire de 1742, en a encore publié une autre intitulée : *De Monſtris. Diſſertatio II, &c. quâ . . . ad contraria D. Lemeryi argumenta reſponſiones continentur.*

Mais comme parmi pluſieurs exemples que j'avois omis exprès dans mes deux premiers Mémoires pour en éviter la longueur, quelques-uns m'ont depuis paru très remarquables,

& que d'autres ont été ensuite communiquez à l'Académie, j'ai cru devoir les rapporter ici auparavant avec des réflexions pareilles.

ARTICLE PREMIER.

Rapport de quelques exemples omis ci-devant, & d'autres observez depuis.

(1) 1706. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences.* M. Méry a fait voir un œuf de poule cuit dont le blanc renfermoit un autre petit œuf revêtu de sa coque & de sa membrane intérieure, & rempli de la matière blanche, sans jaune. Comme ce petit œuf avoit été donné cuit à M. Méry, il n'a pû remarquer s'il avoit un germe. *

(2) 1709. *Hist. de l'Acad. Roy. des Sc.* M. Plantade de la Société Royale de Montpellier étant à Paris, a trouvé à ses repas, deux fois de suite en assez peu de temps, deux poulets qui avoient chacun deux cœurs. Il donna ceux du dernier à M. Cassini le fils qui les porta à l'Académie. M. Littre les examina, il commença par les ramollir dans de l'eau tiède pour les mettre en état d'être disséquez; ils étoient égaux entr'eux, & seulement tant soit peu plus petits chacun que le cœur d'un poulet de même âge: ils étoient situez à côté l'un de l'autre à demi-pouce de distance, avoient chacun leurs ventricules, leurs oreillettes & tous leurs vaisseaux sanguins comme les cœurs ordinaires, & n'avoient rien de singulier, sinon qu'ils étoient attachez tous deux par leur veine-cave inférieure à un des lobes du foie ... « Cette conformation » qui, selon ce qu'on a vû (dit là-dessus M. de Fontenelle) » n'est pas apparemment fort rare dans cette espèce, ne doit pas » être impossible dans l'homme, & peut-être a-t-elle déjà produit des phénomènes qui ont confondu les Physiciens. »

(3) Ce que M. de Fontenelle avoit alors présumé par rapport à l'homme, s'est trouvé à la fin après 34 ans, sçavoir

* *Voyez n.° 7 ci-après, une observation presque semblable par M. Petit en 1742.*

en

en 1743, vérifié par une obſervation de M. Colloml le fils, Chirurgien juré & de l'Académie des beaux Arts à Lyon, ſur un enfant diſſéqué par lui-même, & enſuite expoſé ſous les yeux de ladite Académie. Cet enfant n'avoit qu'un œil, avec deux cornées tranſparentes, deux iris, deux prunelles, & un ſeul criſtallin; point de nez ni de bouche; les oreilles à l'endroit du larynx, &c. Quant au dedans du corps, il ſuffira ici de rapporter l'article ſuivant des remarques envoyées par M. Colloml : « J'ouvris, dit-il, la poitrine, & nous y trouvames deux cœurs enveloppez chacun d'un péricarde « & ſéparez par le médiaſtin, leurs pointes étoient tournées « l'une du côté gauche, l'autre du côté droit, & les vaiſſeaux « qui en partoient & qui s'y rendoient, étoient par conſé- « quent doubles, mais ils ſe réuniſſoient à neuf lignes environ « de diſtance des cœurs pour ne former enſuite que des « troncs ordinaires. »

Je dirai volontiers ſur cela non ſeulement ce que M. de Fontenelle dit après l'hiſtoire des deux poulets, ſçavoir, qu'une telle conformation a peut-être produit des phénomènes qui ont confondu les Phyſiciens, mais je dirai même qu'elle a peut-être déjà occaſionné aux Médecins des mépriſes funeſtes, ſelon ce qu'il avoit auparavant inſinué en 1705, à l'occaſion de l'hiſtoire de la double matrice obſervée par M. Littre, ſçavoir, que les diſpoſitions extraordinaires des parties internes doivent faire naître dans la Médecine des cas imprévûs qui rompent toutes les meſures de l'Art.

Quant à ce que M. de Fontenelle ajoûte à l'hiſtoire des deux poulets de M. Plantade, ſçavoir, qu'une telle conformation n'eſt pas apparemment fort rare dans cette eſpèce, il eſt bon d'avertir qu'on s'y peut facilement méprendre, & que ſi cètte hiſtoire n'avoit pas été expoſée avec ce détail anatomique de M. Littre, on auroit pû y ſoupçonner mépriſe par la reſſemblance de quelqu'autre partie avec un ſecond cœur: c'eſt ainſi qu'en examinant un cœur de poulet qu'on avoit cru double, & donné comme tel à M. de Reaumur; je n'y trouvai d'extraordinaire qu'une maſſe olivaire comme une eſpèce de

concrétion polypeuſe adhérente au bas du cœur naturel.

(4) 1720. *Hiſt. de l'Acad. des Sciences.* L'obſervation de M. Petit Médecin ſur le cadavre d'un Soldat dont les parties qui manquoient dans le ſcrotum ſe ſont trouvées dans le bas-ventre, avec une matrice & ſes trompes, laquelle étoit placée derrière la veſſie, attachée à ſon col, & entre ce col & les proſtates perçoit l'urètre.

(5) 1726. *Hiſt. de l'Acad. des Sc.* M. du Puy Médecin du Roi à Rochefort envoya à l'Académie une obſervation ſur deux muſcles extraordinaires couchez ſur le grand pectoral de chaque côté; les deux muſcles palmaires manquoient dans ce ſujet. M. du Puy demande ſi la Nature les auroit tranſportez ſur la poitrine. *

(6) 1741. *Hiſt. de l'Acad. des Sc.* Obſervations de M. Morgagni; ſix vertèbres lombaires dans un ſujet qui avoit vingt-ſix côtes; la première de ces vertèbres ſoûtenoit les petites côtes ſurnuméraires.

Dans un autre ſujet la veine iliaque droite après avoir fait quelque chemin au deſſous du tronc de la veine-cave, revenoit à ſon origine & par-là formoit une eſpèce d'iſle.

Dans une femme, quatre valvules au lieu de trois à l'orifice de l'artère pulmonaire.

(7) 1742. *Hiſt. de l'Acad. des Sc.* M. Petit a fait voir à l'Académie un petit corps oviforme d'environ dix lignes de longueur & de cinq lignes de diamètre, qu'il avoit trouvé dans le blanc d'un œuf ordinaire. M. de Mairan alors ſucceſſeur de M. de Fontenelle, ajoûte que j'ai dit en avoir vû un ſemblable; je me ſuis ſouvenu dans la ſuite que c'étoit Mlle Deliſle ſœur des Académiciens du même nom, qui me l'avoit montré.

(8) 1743. En cette année nous avons vû dans une des aſſemblées de l'Académie des Sciences, un petit garçon âgé de ſeize mois, qui avoit ſix doigts à chaque main & à chaque pied; le ſixième doigt de la main droite étoit à côté du petit

* La mention de ces *Muſcles palmaires* me fait ſouvenir d'une faute d'impreſſion dans les Tables des Mémoires, &c. par M. Godin, ſçavoir, qu'au lieu de *Muſcles palmaires* on a mis *Muſcles pulmonaires*.

doigt & articulé avec le même os du métacarpe, qui vers ſon extrémité étoit plus large qu'à l'ordinaire & s'y terminoit par deux petites éminences ou têtes, dont l'une ſoutenoit le petit doigt ordinaire & l'autre le doigt ſurnuméraire; à la main gauche le doigt ſurnuméraire étoit auſſi à côté du petit doigt ordinaire, mais articulé ſur un os particulier ou ſurnuméraire du métacarpe; le ſixieme doigt de chaque pied étoit, comme aux mains, à côté du petit doigt ordinaire, mais ils avoient chacun leur os propre de métatarſe, de ſorte qu'au lieu de cinq os à l'ordinaire, chaque métatarſe en avoit ſix; cette augmentation de doigts faiſoit ſeulement paroître un peu plus de largeur aux mains & aux pieds de l'enfant, mais ſans difformité; il remuoit tous les doigts ſurnuméraires avec la même facilité que les autres.

(9) Thomas Bartholin dans les Actes de Copenhague vol. II, n° XXXII, rapporte un pareil exemple de ſon temps. Un Nègre de M. le Comte Ant. Gunther à Oldenbourg avoit à chaque main & à chaque pied ſix doigts très bien conformez, avec le métacarpe & le métatarſe, & loin d'en être incommodé, il paroiſſoit avoir par-là plus de force dans les membres. Bartholin dit après ce rapport, qu'il avoit bien vû dans quelques-uns un appendice au petit doigt ou au pouce ſans aucun os de métacarpe, mais que dans cet homme ci on voyoit une ſi grande proportion des doigts, que l'on pouvoit dire que la Nature n'avoit pas erré, mais avoit à deſſein augmenté ce nombre de doigts.

(10) M. Ruyſch dans le Catalogue des choſes rares, à la fin de ſon traité intitulé, *Obſervationes Anatomicæ & Chirurgicæ*, a donné la deſcription d'un ſquelette qui avoit grand nombre de doigts ſurnuméraires, & qu'il appelle pour cela *Sceleton polydactylon*; la main droite avoit ſept doigts, la main gauche ſix & outre cela le pouce double; le pied droit avoit huit doigts, le pied gauche neuf, le métatarſe droit ſix os, & le metatarſe gauche ſept. La figure & la deſcription du même ſquelette ſe trouvent dans le traité de Kerkringius intitulé, *Spicilegium Anatomicum*; & M. Ruyſch en parle encore dans ſes

derniers ouvrages intitulez, *Adverſaria, &c.* decad. I, n° VIII.

Les quatre petits ou ſixièmes doigts de l'enfant & du nègre dont je viens de parler, auroient, ſelon le ſyſtème excluſif des accidens, été originairement les quatre petits ou cinquièmes doigts, avec leurs os de métacarpe & de métatarſe, d'un autre fœtus, dont tout le reſte du corps, ſuivant la même idée, auroit été totalement détruit par une rencontre ou preſſion accidentelle, & dont les quatre cinquièmes ou petits doigts échappez de la deſtruction, auroient été joints aux petits ou cinquièmes doigts des mains & des pieds du fœtus entier.

Mais quel accident pourroit-on imaginer par lequel la deſtruction totale d'un fœtus, excepté ces quatre doigts ſi éloignez les uns des autres, ſeroit arrivée? Par quel méchaniſme accidentel ces quatre petits ou cinquièmes doigts auroient-ils été tranſportez & appliquez avec tant de ſymmétrie aux côtés des cinquièmes ou petits doigts du fœtus entier, & ſur-tout par quelle tournure des petits doigts des pieds de l'un auroient-ils pû être ſi naturellement arrangez avec ceux des pieds de l'autre? Les os du métacarpe & du métatarſe rendroient la queſtion encore plus embarraſſante, ce que le Polydactylon de Ruyſch feroit bien davantage.

(11) M. Geoffroy avoit déjà fait voir à l'Académie deux petits lièvres joints enſemble par le devant de leur poitrine & par le derrière de leur tête, que M. de Courteil Ambaſſadeur de France en Suiſſe lui avoit envoyez en préſent comme une pièce curieuſe qui pourroit lui faire plaiſir. Les parties antérieures de ces têtes étoient tournées vers l'union latérale des poitrines; l'une des têtes étoit plus petite que l'autre, la plus grande avoit deux yeux à l'ordinaire, l'autre n'avoit qu'un œil au bas du front; il y avoit quatre oreilles bien formées, deux de chaque côté fort près l'une de l'autre; les dos & toutes les autres parties poſtérieures de l'un étoient directement à l'oppoſite de celles de l'autre depuis le derrière des têtes juſqu'à l'extrémité des queues, à peu près de la même manière que les têtes des petits veaux de feu M. le Cardinal de Polignac, dont les figures ſe trouvent dans les Mémoires de

l'Académie de 1734, sçavoir, qu'en regardant directement le dos de l'un on voyoit en même temps le profil des deux têtes, & en regardant l'une des têtes directement de front, on voyoit en même temps le profil de tout le reste des deux corps. Il est marqué à la fin de ce rapport que la disposition de ce monstre de veaux étoit *en cela* à peu près comme celle du fœtus humain monstrueux dont M. de la Condamine a donné la description & la figure dans les Mémoires de cette année; je devois dire *de l'année 1732;* le retardement de l'impression m'avoit occasionné cette méprise, & me contenter de marquer la ressemblance par le terme *en cela,* car le monstre de M. de la Condamine en étoit différent en ce que *les deux corps étoient unis dos à dos.*

Mais pour revenir aux petits lièvres de M. Geoffroy, on en avoit entièrement vuidé les têtes, les poitrines & les ventres, on avoit rempli ces cavités d'une autre matière, recousu la peau & dressé les deux corps debout par le moyen des fils d'archal, sur une pièce de bois. M. Geoffroy me les mit entre les mains pour les examiner chez moi, sans les entamer; ensuite la vermine s'en empara & on en fit un squelette dont voici la description détaillée.

Les deux thorax ou poitrines osseuses ne faisoient qu'une seule capacité ample, commune aux deux corps par l'écartement de l'extrémité antérieure de toutes les côtes de l'un & de l'autre; par cet écartement toutes les côtes étoient comme redressées ou moins courbes qu'à l'ordinaire, & les extrémités des côtes du côté droit d'un corps s'avançoient réciproquement vers les extrémités des côtes du côté gauche de l'autre corps; il y avoit à chaque côté de la capacité commune des deux poitrines un sternum, auquel aboutissoient de part & d'autre les extrémités des côtes droites & gauches de chaque corps; ces deux sternums étoient situez l'un vis-à-vis de l'autre, & chacun d'eux étoit commun aux deux poitrines opposées, de sorte que le plan de l'intervalle des deux sternums croisoit avec le plan de l'intervalle des deux colonnes vertébrales ou épines du dos.

Il y avoit quatre omoplates, deux à chaque corps, situées

à l'ordinaire, & quatre pattes antérieures dont les deux de l'un étoient tournées vers les deux de l'autre; il y avoit deux cols séparément composez des vertébres ordinaires, leur arrangement étoit le même que celui des vertébres des deux dos qui en étoient relativement la suite; les vertébres des lombes & leur suite jusqu'à l'extrémité des queues, étoient séparément dans le même arrangement, sçavoir, celles de l'un vis-à-vis celles de l'autre, comme aussi les os innominez ou os des hanches, & les pattes postérieures de chaque corps.

La structure & la disposition des parties osseuses de la tête commune ou double de ces animaux étoient fort singulieres; il y avoit deux occiputs situez à l'opposite l'un de l'autre, chaque os occipital avoit, comme à l'ordinaire, son grand trou & ses deux apophyses condyloïdes, & chacun aboutissoit à deux os pariétaux; de ces quatre os pariétaux les deux voisins d'un occipital s'avançoient ensuite par leurs bords antérieurs vers les bords antérieurs des deux voisins de l'autre occipital, en laissant entr'eux au sommet des deux têtes un grand intervalle.

Au bas de chaque côté de cet intervalle entre les portions inférieures des os pariétaux étoient comme enclavez les os frontaux de chaque tête vis-à-vis les uns des autres, de sorte que les bords supérieurs des os frontaux formoient avec les bords supérieurs des os pariétaux, l'ouverture qu'on appelle vulgairement *la fontanelle du fœtus*, & qui étoit ici commune aux deux têtes.

Les os frontaux de l'une des têtes étoient plus petits que ceux de l'autre; les grands os frontaux formoient, comme à l'ordinaire, le haut de deux orbites situées l'une près de l'autre; les petits os frontaux formoient ensemble une seule orbite au milieu & plus bas qu'à l'ordinaire.

Les os occipitaux avoient chacun en dessous & devant leur grand trou & leurs apophyses condyloïdes, un alongement sphénoïdal, comme à l'ordinaire; ces deux alongemens s'avançoient l'un vers l'autre, & s'unissoient ensemble par la rencontre de leurs extrémités antérieures.

Les os des tempes, les os du palais & ceux qui formoient les machoires & le muſeau de chaque tête, étoient attachez tranſverſalement au bas de chaque côté de la rencontre & de l'union de ces alongemens ſphénoïdaux ; ceux de l'une des têtes étoient peu avancez, & le muſeau en étoit très-court ; ceux de l'autre tête étoient plus formez, le muſeau en étoit plus long, & les mâchoires, tant la ſupérieure que l'inférieure, étoient garnies de dents.

Par cet arrangement particulier des os dont ces deux têtes étoient combinées, les deux occiputs étoient réciproquement dans la même direction que les deux épines ou rangs des vertèbres, & les deux muſeaux étoient réciproquement dans celle des deux ſternums ; de ſorte que le plan vertical des parties antérieures des deux têtes & de leurs parties poſtérieures, ſe croiſoit dans le même ſens que celui de l'intervalle des deux ſternums & des deux épines vertébrales.

Ce qui m'a paru le plus ſingulier dans la compoſition de ces deux têtes, étoit la rencontre directe & l'union immédiate d'une grande moitié poſtérieure de l'une avec une pareille moitié de l'autre, & la ſituation tranſverſale ou croiſée de leurs moitiés antérieures, attachées l'une vis-à-vis de l'autre au bas de chaque côté de l'union des moitiés poſtérieures. Le ſingulier de la compoſition des deux thorax unis enſemble étoit l'augmentation de leur capacité commune par le grand écartement des extrémités antérieures de leurs côtes moins courbes qu'à l'ordinaire, la rencontre réciproque de ces extrémités des côtes d'un thorax avec les pareilles extrémités de l'autre thorax, & enfin, ce qui m'a paru encore plus ſurprenant, la ſituation des deux ſternums entre les extrémités de ces différentes côtes, de manière qu'à chaque ſternum aboutiſſoient & étoient attachées les côtes du côté droit de l'une des poitrines & celles du côté gauche de l'autre poitrine, comme à l'ordinaire les côtes des deux côtés d'une ſeule poitrine aboutiſſent & ſont attachées à un ſeul ſternum.

J'avois été fort fâché d'avoir perdu l'occaſion d'examiner de la même façon la ſtructure & la combinaiſon particulière

des pièces osseuses dont étoient composées les têtes & les poitrines des petits veaux de M. le Cardinal de Polignac, représentez dans les figures du Mémoire de 1734: mais la ressemblance des petits lièvres de M. Geoffroy avec ces veaux, quant à l'extérieur, & l'examen détaillé que j'ai eu occasion de faire de leur squelette, ont très-bien réparé ma perte, en me fournissant le moyen de rendre par-là plus sensibles les difficultés que j'ai proposées dans le même Mémoire de 1734, sur l'articulation commune des deux têtes ou de la tête double du faon du Roi, avec la seule première vertèbre du col, sur celle de la double tête du petit veau de M. de Reaumur, & sur celle des deux têtes du second pigeonneau de M. le Cardinal de Polignac; comme aussi les difficultés proposées sur l'arrangement extraordinaire des articulations de la seconde & de la troisième vraie côte de chaque côté, &c. avec le sternum dans un grand squelette d'homme, que j'ai montré en même temps à l'Académie; toutes lesquelles difficultés sont restées sans réponse, & sans que personne d'ailleurs en ait fait espérer solution, quoique M. Haller les ait encore expressément rapportées dans sa seconde Dissertation, pour en faire sentir aussi l'importance.

C'est ce qui m'a engagé particulièrement à examiner fort en détail la composition du squelette commun des petits lièvres de M. Geoffroy, afin de n'omettre aucune circonstance dans la recherche de l'idée la plus soûtenable, pour comprendre & expliquer la formation de ces sortes de structures extraordinaires.

Je me suis d'abord appliqué avec une impartialité entière à faire cet examen suivant l'idée de ceux qui attribuent, sans aucune exception, tout cela à quelqu'accident survenu après la conformation ordinaire préexistente. On sçait que, selon eux, ce seroit par une rencontre forcée de deux œufs ou germes que les parties des deux ou de l'un des deux les plus délicates & les plus exposées à la compression par cette rencontre forcée, seroient détruites, & que les autres parties moins pressées ou non comprimées seroient, selon la variété & le

degré

degré de leur approximation, unies & comme confondues ensemble; c'est ainsi que M. Goëffon dans sa Dissertation de 1702, M. Marcot à la fin des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de 1716, M. Duvernoi dans le second tome des Commentaires de l'Académie Impériale de Péterfbourg, & M. Lémery dans plusieurs Mémoires, ont expliqué ces différentes jonctions extraordinaires quelconques, soit dans l'homme, soit dans les animaux.

M. Goëffon pour mieux exposer son idée, a imaginé très-ingénieusement une figure qui représente la formation de deux reins, de leurs uretères & d'une seule vessie par l'anéantissement de deux autres reins, de leurs uretères & des moitiés de deux vessies, comme on le peut voir dans sa Dissertation imprimée; M. Lémery a trouvé à propos de placer en faveur de la même idée une pareille représentation à la suite de son dernier Mémoire de 1742, & de finir par-là tous ses Mémoires sur les Monstres, dans le premier desquels il avoit aussi pour cela exprès commencé ses raisonnemens par une exposition très-détaillée du squelette des deux enfans unis ensemble, & par une représentation à peu près semblable des moitiés du même squelette.

Cependant à mesure que j'examinois de la manière que j'ai dit, l'arrangement de toutes les pièces osseuses dont étoient composées les têtes & les poitrines des petits lièvres de M. Geoffroy, je trouvois de plus en plus insoutenable l'explication qu'on voudroit essayer d'en faire par le système des accidens; car selon cette idée les parties antérieures de l'un & de l'autre, sçavoir, le sternum & les extrémités des côtes de chaque poitrine auroient dû être détruits par la compression réciproque que leur rencontre directe auroit occasionnée; mais toutes ces parties de l'une & de l'autre poitrine étoient très-entières, & il n'y avoit nulle apparence qu'elles eussent souffert la moindre pression par cette rencontre.

Les extrémités des côtes de chacun, au lieu d'être courbées, étoient redressées, de sorte que par là l'épine du dos de l'un étoit plus éloignée de l'épine du dos de l'autre, & le sternum

avec les extrémités des côtes de chaque côté de l'un, étoit auſſi plus éloigné du ſternum & des extrémités des côtes de chaque côté de l'autre; par conſéquent on ne pourroit y ſoupçonner aucune preſſion réciproque, puiſque par cet arrangement extraordinaire la capacité commune des deux poitrines étoit très-augmentée, ce qui étoit encore une preuve contre la prétendue preſſion réciproque.

Je demande par quel accident arrivé aux deux petits lièvres les deux ſternums entiers qui, ſelon le ſyſtème excluſif, devoient avoir été détruits par leur rencontre & preſſion réciproque, auroient pû être contournez & placez vis-à-vis l'un de l'autre entre les extrémités des côtes de deux différentes poitrines? Pourroit-on s'imaginer ou que le ſternum de chaque poitrine eût été détaché des côtes d'un côté de l'une & enſuite tranſporté pour être attaché aux côtes de l'autre côté de la poitrine oppoſée, ou s'imaginer que le ſternum de chaque poitrine eût été partagé en deux moitiés latérales ſelon ſa longueur, que ces moitiés euſſent été enſuite écartées l'une de l'autre, & que par cet écartement la moitié droite du ſternum de l'un eût été intimement unie à la moitié gauche du ſternum de l'autre? Mais quel accident pourroit-on imaginer qui pût produire ce tranſport réciproque des deux ſternums entiers ou les partager en quatre différentes moitiés, & qui pour les rejoindre tout différemment, pût redreſſer les côtes du dedans en dehors & écarter celles d'un côté de celles de l'autre côté?

Je le demande aux experts qui voudroient ſe donner la peine entière de l'examiner attentivement, & je le demande d'autant plus que dans les Mémoires de 1724 la 2de figure du monſtre de M. Lémery repréſente une partie du même phénomène, ſçavoir, un ſternum entier uni réciproquement aux côtes entières des deux poitrines, & que M. Lémery après avoir ſuppoſé, par exemple, deux ſquelettes tronquez par la moitié .... & ces deux moitiés appliquées latéralement l'une contre l'autre, s'eſt contenté de dire que « les côtes droites attachées à l'épine du ſquelette placé à droite, concour-

ront alors avec les côtes gauches restées à l'épine du squelette « placé à gauche, à la formation d'une nouvelle capacité de « poitrine », sans dire un seul mot de ce sternum entier représenté dans la figure entre les extrémités des côtes de deux différentes poitrines, ni comment ces côtes entières de part & d'autre auroient été attachées à ce sternum commun, quoique pour démontrer l'anéantissement de l'autre sternum, & la rupture ou le défaut de développement des deux rangs des autres côtes par la rencontre & la pression réciproque de deux fœtus originairement séparez & entiers, il ait employé plus de cinq pages.

J'ai essayé aussi d'expliquer par le même système la composition bizarre des pièces osseuses de la tête commune des petits lièvres de M. Geoffroy, j'y ai rencontré la même difficulté qui m'oblige de faire là-dessus la même demande, sçavoir, par quel accident & comment, selon cette idée, les moitiés postérieures des deux têtes seroient jointes par leur rencontre directe, sans en avoir par cette rencontre détruit les moitiés antérieures; & comment ces moitiés antérieures au lieu d'être détruites, auroient été transportées de côté & d'autre pour se croiser avec les postérieures; car les occiputs de ces lièvres étoient dans la même direction que les deux épines du dos, leurs museaux ou faces dans la même que les deux sternums, &, ce qui étoit encore plus singulier, chaque mâchoire inférieure étoit articulée de part & d'autre avec les os temporaux des deux têtes.

Je demande encore, si pour favoriser le système des accidens, on pourroit dans ce cas-ci s'imaginer, ou que chaque tête eût été partagée depuis le sommet jusqu'à la base du crâne entre l'occiput & le front en deux portions, que les deux portions occipitales ou postérieures eussent été unies par la rencontre & approximation directe de leur coupe, que les portions frontales ou antérieures eussent été transportées sur les côtés de cette union des portions occipitales, & que les quatre portions fussent par là arrangées & soudées ensemble, de maniere qu'elles représentassent une espèce de croix dont

une traverſe ſeroit formée par les portions occipitales, & l'autre traverſe par les portions frontales; ou s'imaginer que par la rencontre & la preſſion réciproquement directes des portions frontales avec les portions occipitales, chaque portion frontale eût été fendue en deux parties latérales, & que de part & d'autre ces parties ainſi fendues euſſent été latéralement écartées par leurs extrémités antérieures, de manière que la partie latérale du côté droit s'unît réciproquement à la partie latérale du côté gauche.

A cette occaſion il me paroît à propos de rappeller ici les difficultés ſemblables que j'ai propoſées dans mon Mémoire de 1734, touchant la jonction réciproque des os des hanches des jumeaux dont M. Duverney a fait l'hiſtoire en 1706, & pour mieux les faire ſentir, j'expoſerai plus en détail leur compoſition, en ayant été moi-même le ſpectateur & en partie l'examinateur: ces jumeaux étoient ſi près unis enſemble par leurs hypogaſtres, que les deux baſſins oſſeux formoient une ſeule capacité, ſans que les os pubis fuſſent détruits, ni que les os iſchiums & les os iliums fuſſent tronquez par une telle approximation réciproque, comme ils auroient dû être ſelon le ſyſtème des accidens. Tous ces os étoient entiers, & leur courbure naturelle étoit ſi fort applatie & redreſſée de dedans en dehors, que par-là il y avoit un grand intervalle entre les os du côté droit & ceux du côté gauche de chaque enfant, de ſorte que les deux baſſins formoient une ſeule capacité ovale très-grande. J'avois dit dans ma réflexion là-deſſus que je ne comprends pas comment on peut expliquer par le ſyſtème des monſtres accidentels le grand écartement de ces os pubis, & pourquoi par la rencontre des deux germes ces os n'ont pas plûtôt été détruits ou courbez en dedans comme ils auroient dû être ſelon le ſyſtème des accidens, que ſéparez l'un de l'autre & renverſez en dehors comme ils étoient, & comme je les ai vûs moi-même.

ARTICLE SECOND.

Résultat général.

Le premier fondement de la défense du système exclusivement universel des monstres par accident, a été de comparer avec la jonction des moitiés de deux squelettes supposez tronquez & mis à côté l'un de l'autre, la formation du squelette d'un monstre composé, & de regarder l'union des bouts des deux rangs des côtes tronquées comme une espèce de véritable monument de la rupture ou du défaut de développement de ces deux rangs de côtes, & comme une preuve convaincante de cette supposition.

Je laisse aux connoisseurs experts à en juger, & à juger en même temps si je ne puis pas aussi poser pour dernier fondement de toutes mes remarques précédentes, la composition réelle du squelette d'un monstre double par l'union de deux squelettes aucunement tronquez, & de regarder aussi l'union des têtes & des poitrines du squelette du monstre composé des petits lièvres de M. Geoffroy, & l'union des bassins du squelette du monstre de M. Duverney, comme un monument de la formation de ces monstres, par le seul arrangement inexplicable de ces parties toutes entieres, lesquelles, selon le système des accidens, auroient dû être par leur rencontre & pression de part & d'autre, ou tronquées ou détruites; & si je ne puis pas aussi par conséquent regarder ces squelettes de M. Geoffroy & les os des hanches du monstre de M. Duverney comme une preuve que non seulement il y a des conformations extraordinaires arrivées accidentellement par destruction, dépravation, &c. à quelques parties auparavant entières, en quoi j'ai toûjours convenu avec les défenseurs du système des accidens, mais qu'il s'est trouvé aussi des conformations extraordinaires qu'on n'a pû expliquer par la plus parfaite connoissance anatomique, puisque plusieurs des difficultés proposées là-dessus depuis 1733 sont restées sans réponse. C'est aussi ce que M. Haller, après avoir examiné environ cinq cens relations de ces conformations extra-

ordinaires, & après avoir ensuite fait lui-même avec toute l'exactitude d'un habile Anatomiste Physicien la dissection de plusieurs monstres, a parfaitement bien fait comprendre par les deux dissertations dont j'ai rapporté en partie la première en 1740, & indiqué la seconde en 1742.

Les remarques, les réflexions & les difficultés proposées dans mes premiers Memoires sur chaque exemple rapporté de ces sortes de conformations extraordinaires du corps humain & de celui des animaux, m'avoient dès ce temps-là donné lieu d'en projeter une espèce de résultat en concluant :

1° Qu'en général les deux systèmes peuvent être relativement employez selon les différens cas de ces conformations extraordinaires.

2° Que dans certains cas on ne peut raisonnablement en employer qu'un, sans pouvoir apporter aucune raison satisfaisante pour y pouvoir employer l'autre.

3° Qu'il y a des cas où l'on pourroit avoir raison de recourir en partie à l'un & en partie à l'autre, en ce qu'aux conformations extraordinaires d'origine il peut en être survenu d'autres par accident.

4° Qu'on peut rencontrer des cas qui embarrasseroient fort dans le choix de l'un ou de l'autre système les plus habiles Physiciens Anatomistes.

J'avois même fini par-là le manuscrit de mon Mémoire de 1733, comme on le peut voir dans les Registres de l'Académie, mais je l'avois omis dans l'impression à dessein d'en faire une application plus étendue dans la suite, comme je l'ai fait aussi remarquer à la fin de ce même Mémoire. Après cela les raisonnemens physiques & moraux avancez avec beaucoup de vivacité & d'étendue dans plusieurs Memoires de l'Académie, pour preuves démonstratives & incontestables de l'unique système des monstres par accidens, de la nullité entière de l'autre sentiment, & de l'invalidité des difficultés proposées là-dessus ; ces raisonnemens, dis je, dont par la foiblesse de mon ouïe je n'avois pas pû assez entendre la lecture dans l'Académie, & que je n'avois lus qu'imprimez trois ans après,

me firent prendre le parti d'examiner encore avec tranquillité le pour & le contre, d'autant plus que presqu'en même temps la dissertation de M. Goëffon & la première de M. Haller me tombèrent très-à-propos entre les mains, & que le monstre ou demi-corps d'enfant de Cambray me fut envoyé.

J'aurois pû, pour m'acquitter de la promesse d'un résultat général, me contenter de joindre aux quatre articles de mon premier projet exposé ci-dessus, les sept notes postérieures de la susdite dissertation de M. Haller avec leur conclusion, que j'ai rapportées dans mon Mémoire de 1742, & y ajoûter ce que dans le même Mémoire j'ai aussi rapporté tout au long de M. Regis, de M. l'Abbé Bignon & de S.t Augustin, avec le contenu de la dernière page de ce Mémoire jusqu'à la fin ; cependant pour ne rien laisser d'obscur ou d'équivoque dans les difficultés proposées, & pour abandonner ensuite sans retour la discussion & le jugement de tout cela au public, je crois devoir finir par quelques éclaircissemens omis dans le Mémoire de 1742, que je trouve à présent très-nécessaires pour avertir ceux qui voudront écrire sur cette matière, de ne me pas attribuer ce que je n'ai avancé nulle part, & dont il n'y a pas la moindre marque dans tout ce que j'ai présenté là-dessus à l'Académie.

Dans mon premier Mémoire sur les Monstres en 1733, à l'occasion de deux moitiés inférieures du corps d'une fille de douze ans, que j'avois examinées avant & après sa mort, & à l'occasion du faon à deux têtes envoyé de la part du Roi à M. d'Ons en Bray ; dans ce Mémoire, dis-je, avant que d'entrer en matière j'ai déclaré le seul objet de mes remarques, & dans la suite j'ai tenu continuellement sans le moindre changement, le même langage : voici les propres termes dont je me suis servi au commencement de ce premier Mémoire pour exprimer tout mon dessein.

« *Les difficultés* que je proposerai ici à l'occasion des deux p. 373.
systèmes *regardent* non seulement ce qu'on a coutume d'ap- «
peller monstre, mais aussi *tout ce qui se trouve d'extraordinaire* «
dans la structure du corps humain & dans celle des animaux, «

» par addition, par defaut, par difformité, *par transposition*, » par confusion, &c. *de certaines parties*, soit dans un seul *sujet*, » soit dans deux ou plusieurs *sujets*, mais contre nature.

» J'exposerai ces difficultés en maniere de réflexions *sur des* » *exemples* ou faits rapportez dans les Memoires de l'Academie, & sur quelques autres bien avérez. » *Je commencerai par les* *SUJETS simples.*

» Exemples de la première Classe.

p. 374. « 1686. M. Méry fit dans l'Hôtel royal des Invalides » l'ouverture du cadavre d'un Soldat, & il y trouva généra- » lement toutes les parties internes de la poitrine & du bas- » ventre situées à contre-sens.

p. 377. » Je ne puis m'imaginer en aucune manière comment la » *conformation .... à contre-sens* se peut expliquer par le systême » des monstres accidentels.

p. 378. » ... Je demande par quel accident ... cette *construction* » *particuliére* à contre-sens pourroit arriver à un *germe originai-* » *rement ordinaire.*

p. 379. » ... Comment par le systême des germes accidentelle- ment monstrueux expliquer cette particularité ... »

On peut voir par ces expressions, de même que par plusieurs autres, & par *le seul titre de la première Classe*, qu'elle renferme en général *les exemples* de ce qui, dans *des SUJETS simples*, se trouve & d'*extraordinaire*, comme par *transposition* de certaines parties, &c. & de monstrueux proprement dit; & par consequent *dans cette premiere Classe des SUJETS simples*, l'exemple du Soldat n'y est pas rapporté comme celui d'un *monstre* proprement dit, mais comme l'exemple d'une structure extraordinaire par rapport à la situation de ses parties internes, de même que *les autres exemples d'une pareille conformation extraordinaire* que j'ai rapportez immédiatement après, sans avoir donné en aucun endroit le nom de *monstre*, ni au Soldat, ni à ses autres semblables.

Environ cinq ans après, sçavoir en 1738, M. Lémery fit mention de ce Soldat dans son second memoire sur les monstres,

monſtres, & y annonça qu'il donneroit là-deſſus un mémoire particulier, « qui ſeroit le dernier ſur les monſtres, & dans lequel il feroit voir que leur caractère avoit été juſqu'à préſent ignoré, & que c'étoit cette ignorance qui a donné lieu à l'objection du Soldat. Deux ans après M. Lémery donna ce mémoire particulier, en avertiſſant que ſon objet étoit 1.° de faire voir ce qui déſigne, diſtingue & caractériſe les monſtres iſſus d'un mâle & d'une femelle de la même eſpèce, 2.° de réſoudre les difficultés qu'a fait naître le Soldat ou *l'homme ſingulier,* » ce ſont ſes propres termes.

Le ſecond article de ce mémoire me regarde en particulier; M. Lémery y dit d'abord « qu'il s'agit d'un Soldat mort dans l'Hôtel royal des Invalides... enſuite il rapporte expreſſément p. 518, qu'à côté des exemples *monſtrueux* j'ai eu grand ſoin de placer celui du Soldat; p. 520, qu'on veut le faire paſſer pour un *monſtre;* p. 522, que j'ai donné le nom de *monſtre* au Soldat .... que j'ai fait un *monſtre* du Soldat; p. 526, que je l'ai traité de *monſtre;* p. 530, que je me ſuis cru autoriſé à donner le titre de *monſtre* au Soldat & à tous ceux de la même eſpèce; p. 531 ... à qui le nom de *monſtre* a été donné; p. 532, le Soldat que je confonds avec les *monſtres* proprement dits, & dont je tire de fauſſes conſéquences en faveur des *œufs monſtrueux;* p. 537, qu'on a mis l'exemple du Soldat à la tête & dans *la claſſe de pluſieurs exemples de monſtres proprement dits,* pour tirer de l'un & des autres la même conſéquence en faveur des *œufs monſtrueux.* »

Cependant malgré toutes ces expreſſions entièrement différentes des miennes, je crois devoir préſumer que M. Lémery dans les premiers temps du projet de ce mémoire s'eſt d'abord contenté de faire à la hâte & a comme crayonné quelques petits extraits interrompus en manière de notes, pour y revenir à loiſir, & qu'après ſept années d'intervalle ayant été de plus en plus occupé par ſes différentes charges, indépendamment de ſes travaux perſonnels pour l'Académie, il n'a pas trouvé le loiſir d'examiner de nouveau ces extraits imparfaits & comme ſurannés; que par cette inattention jointe à ſon

extrème vivacité pour avancer ſes ſentimens, il lui eſt arrivé d'abord d'omettre de mon mémoire de 1733 le paragraphe tout entier, par lequel j'ai averti tout exprès que mes difficultés ne regardoient pas ſeulement ce qu'on a coûtume d'appeller *monſtre*, mais auſſi tout ce qui ſe trouve *d'extraordinaire...* ſoit par *tranſpoſition ...* ſoit dans un ſeul *ſujet, &c.* & que M. Lémery par inadvertence s'eſt échappé de rapporter dans ſon mémoire de 1740 ces endroits de mon mémoire de 1733, avec des expreſſions toutes différentes des miennes propres, & de m'imputer ce que je n'ai avancé nulle part, ni dans mon mémoire de 1733, ni dans aucun autre mémoire depuis.

Je ſuis d'autant plus porté à préſumer ce que je viens de faire remarquer pour excuſer M. Lémery, que comme ſelon mon avertiſſement préliminaire en 1733, *le Soldat & ſes ſemblables* ne ſont *dans la première claſſe* de mes remarques que *des exemples de la ſtructure extraordinaire* qu'on a obſervée dans leurs cadavres, & *non pas des exemples de monſtres* qui ſont auſſi rapportez dans la même *claſſe générale de SUJETS ſimples*, M. Lémery a lui-même dès le commencement de ſon mémoire de 1740, appellé ce Soldat *homme ſingulier*, & dans pluſieurs endroits de la ſeconde partie de ce mémoire il en parle avec des expreſſions à peu près ſemblables, par exemple, p. 519, *ces ſortes d'hommes ....* comparant *la conſtruction particulière* de ces *hommes ſinguliers* avec celle des *hommes ordinaires;* pp. 524, 525, (pluſieurs fois) *l'homme ordinaire ;* p. 526, *deux eſpèces d'hommes ;* p. 533, *le Soldat & ſes ſemblables* peuvent & doivent être regardez comme autant de chef-d'œuvres qui le *diſputent de perfection avec l'homme conſtruit à l'ordinaire.*

Ainſi je me détermine entièrement à préſumer que la ſeule inadvertence remarquée ci-deſſus a porté M. Lémery à finir la ſeconde partie de ſon quatrième mémoire par cette concluſion, p. 537, « Il ſuit de ce qui a été dit que c'eſt à tort &
» faute de bien connoître & la nature de ce monſtre propre-
» ment dit dont il eſt queſtion, & la différence eſſentielle de
» cette eſpèce de *monſtre* & du *Soldat ſingulièrement formé*, qu'on
» les a tous confondus, & qu'on a mis *l'exemple du Soldat à la*

tête & dans la classe de plusieurs exemples de monstres propre- « *ment dits*, pour tirer de l'un & des autres les mêmes consé- « quences *en faveur des œufs originairement monstrueux.* »

A l'égard de la première partie de ce quatrième mémoire de M. Lémery, je suis assez d'accord avec lui en plusieurs points de ce qu'il y avance par les remarques suivantes, pp. 435, 436. « On ne peut voir sans étonnement jusqu'où va la différence des visages ... les variétés qui se trouvent toûjours « dans les individus d'une même espèce ... ne portent point pré- « judice aux fonctions des parties où elles se trouvent ... ces « espèces de variétés sont dans l'ordre naturel & aux vûes du Créateur, ce sont les utilités & même les nécessités indispen- « sables dont elles sont, sur-tout à l'égard des hommes ... & en « effet ... s'ils étoient tous si parfaitement semblables ... ils « se perdroient à tout instant sans se retrouver, & ce *martyre* « *continuel*, conclud M. Lémery, leur feroit d'autant plus détester « la société qu'elle ne pourroit leur fournir les biens qu'elle « leur procure dans la situation contraire. »

Non seulement je conviens en général de ces remarques avec M. Lémery, mais je lui suis très-redevable de m'avoir par là fait rappeller des réflexions très-importantes qui n'auroient peut-être pas manqué de se présenter dans la suite à lui-même, sçavoir, que si ces variétés que M. Lémery appelle *variétés purement superficielles*, p. 436, sont des utilités & même des nécessités si indispensables à l'égard des hommes, que leur défaut leur seroit un martyre continuel, on pourra à plus forte raison dire que *les variétés internes*, quoique non préjudiciables aux fonctions de l'individu, quoique pouvant & devant, selon M. Lémery, p. 532, être regardées comme autant de chef d'œuvres qui déclarent aussi la Sagesse & la Toute-puissance du Créateur; p. 533, que ces variétés, dis-je, n'étant pas connoissables extérieurement, peuvent donner, & peut-être ont déjà donné occasion de mal traiter & même de faire périr les malades, faute de ne pas avoir connu ces variétés particulières des parties internes.

Cela me fait souvenir que feu M. Enguehard fameux

Médecin de Paris & Professeur au Collège royal, n'ayant pas senti le battement du cœur d'un malade dans l'Hôtel-Dieu, & l'ayant quitté après en avoir témoigné un mauvais pronostic, un garçon Chirurgien courut après lui, & dit qu'il venoit de trouver le battement, non pas sous la mamelle gauche, mais sous la droite. J'ai manqué, en rapportant les remarques de Riolan sur un exemple pareil à celui du Soldat, de rapporter aussi son avertissement là-dessus, sçavoir, qu'un Médecin intelligent apercevra bien une telle situation, si, en maniant le bas-ventre d'un malade, il trouve un certain volume sous l'hypocondre gauche jusque vers le bas du sternum, & très-peu sous l'hypocondre droit, & si le battement du cœur, au lieu de se faire sentir sous la mamelle gauche, se manifeste sous la mamelle droite; à l'occasion de quoi il exhorte les Médecins d'être à l'avenir plus circonspects en examinant les malades, afin de ne pas prendre la rate pour le foie & le foie pour la rate. J'ai déjà rapporté au commencement de ce mémoire la remarque de M. de Fontenelle sur un autre cas dans son Histoire de 1705, sçavoir, que les dispositions extraordinaires des parties internes doivent faire naître dans la Médecine des cas imprévûs qui rompent toutes les mesures de l'Art.

Mais pour revenir au mémoire de M. Lémery, comme outre les susdites expressions échappées il me fait presque continuellement & en toute manière passer pour défenseur des *œufs originairement monstrueux*, & marque expressément que j'ai proposé mes difficultés, &c. en faveur de ces œufs, quoique, s'il avoit eu le loisir de confronter ses premières notes avec mes mémoires, il auroit pû voir que je n'y ai fait dans aucun endroit *mention d'œufs* à mon égard; je crois, pour détourner toute attaque inutile, devoir indispensablement répéter aussi ce que j'ai dit dans mon mémoire de 1742 p. 110, en ces termes: « Avant que d'entrer dans » le détail des éclaircissemens, il est nécessaire de faire observer » que dans tous mes Mémoires sur cette matière, je n'ai parlé » que *des germes, des conformations primitives, des extraordinaires* » *originelles, &c.* & que je n'ai fait, ni dans les endroits citez

par M. Lémery, ni dans aucun autre, *mention d'œufs;* non pas «
parce que je nie leur existence, ou que j'en doute, mais «
parce que je n'ai encore trouvé ni appris aucune preuve «
réelle de la préexistence *des prétendus linéamens dans les œufs* «
avant leur fécondation par le concours des deux sexes; & «
qu'ainsi dans tout ce que j'ai avancé sur cette matière je n'ai «
considéré *les germes,* ou, si l'on veut, les œufs, * *que* dans leur «
état naturel après la fécondation, & avant leur altération par «
aucun accident.»

Les observations de M. de Reaumur sur diverses réproductions qui se font dans les écrevisses, les omars, les crabes, &c. dans les Mémoires de l'Académie de 1712, m'ont rendu très-retenu sur le mystère de la propagation des espèces, & me le rendent encore davantage par les réflexions que j'ai faites sur deux endroits de son mémoire que voici, 1° p. 236, « Dans le fond il paroît que la réproduction des
jambes des écrevisses est une matière où nous ne sçaurions «
guères espérer de voir clair; outre ses *difficultés,* elle a toutes «
celles *de la génération du fœtus;* 2° p. 238, Il est dangereux «
de se fier aux *raisonnemens fondez sur l'analogie* (car on peut «
trouver de l'analogie par-tout) ... la formation d'une partie «
capable de mouvement est encore plus difficile à concevoir «
que celle des plantes.»

Enfin les vérifications diversement réitérées que M. de Reaumur a faites des expériences sur la *multiplication surprenante des polypes d'eau par une espèce de bouture,* me confirment entièrement la nécessité de ma retenue, sans cependant craindre de faire une application générale de ce que M. de Reaumur, dans le même mémoire sur les écrevisses, &c. dit d'un sentiment particulier sur la génération, & sans craindre de dire, à son imitation, que ces reproductions de quelque partie d'un animal, & ces productions complétes d'un animal entier de chaque petit morceau d'un animal haché, donnent des objections fortes contre tous les systèmes avancez jusqu'à

* Cette particule *que* a été oubliée dans l'impression de ce mémoire de 1742, au bas de la page 110.

présent sur la fécondation & sur les linéamens de fœtus dans les œufs non fécondez.

C'est ainsi que j'abandonne entièrement tout ce qui regarde la production des monstres & des structures extraordinaires; & comme dans mon mémoire précédent de 1742, après une simple citation de S.t Augustin par M. Haller au sujet d'un monstre de son temps, j'ai rapporté plus au long la description qu'il en a donnée, je crois ne pouvoir mieux faire que de finir toutes mes remarques & mes réflexions par un passage de ce Père, pareil à celui que j'ai produit immédiatement après ladite description, & cela conformément à ce que M. de Fontenelle en 1699, dans son Histoire générale de l'Académie, p. 15, dit en particulier par rapport à l'Astronomie & à l'Anatomie, sçavoir, que la véritable Physique s'élève jusqu'à devenir une espèce de Théologie. Voici le passage de S.t Augustin * : *Accusa ergo Deum si placet, operis fabricatorem, quod* [illegible] *aliqua corpora* [illegible] *ut nonnulla in eis nimia deformitate etiam* MONSTRA *dicantur... Sed utique Deus bonus & justus operatur etiam corpora talia, quæ si referas ad grave jugum supra filios Adam, invenies eum planè justum propter originale peccatum, qualem fides catholica novit, à qua vester error exorbitavit. Neque enim, si nemo peccasset, fœda atque* MONSTROSA *etiam in paradiso corpora nascerentur.* Je termine avec d'autant plus de confiance mes Mémoires par ce passage, que plusieurs siècles après il se trouve autorisé par le decret suivant du Concile général de Trente * : *Si quis non confitetur* PRIMUM HOMINEM... TOTUMQUE *Adam per illam prævaricationis offensam,* SECUNDUM CORPUS *& animam in* DETERIUS COMMUTATUM *fuisse, anathema sit. Si quis Adæ prævaricationem sibi soli, & non ejus propagini asserit nocuisse, anathema sit.*

* *Op. imp.* [illegible]

* [illegible] *Pecc. orig.*

Je donnerai dans un mémoire particulier les observations promises sur les effets attribuez à l'imagination des mères enceintes, avec des remarques sur d'autres articles qui regardent le fœtus.

CONJONCTION INFÉRIEURE DE MERCURE AU SOLEIL,

Observée à Paris le 5 Novembre 1743.

Par M. LE MONNIER Fils.

A $8^h\ 39'\ 27''\frac{1}{2}$, avec une lunette de 15 pieds, Mercure parut entamer le bord inférieur du Soleil, lequel étoit supérieur dans la lunette. 24 Décemb. 1743.

Soit donc à $8^h\ 39'\ 22''\frac{1}{2}$ ou $25''$ de temps vrai, l'entrée de Mercure sur le Soleil, que je crois déterminée fort exactement, malgré une espèce d'ondulation qu'on remarquoit dans la circonférence du disque du Soleil.

Depuis $10^h\ 50'$ jusqu'à $10^h\ 55'$ la plus petite distance entre Mercure & le bord du Soleil, avec le micromètre & la lunette de 7 pieds. . . . . $0^d\ 7'\ 25''$.

Observations faites à mon nouveau Quart-de-cercle mural, de 5 pieds de rayon.*

Passage du 2^d bord de la Lune. $2^h\ 45'\ 23''\frac{1}{4}$ }
Passage de μ du Lion. . . . . . $6\ \ 54\ \ 24\frac{1}{2}$ } Distances au zénit { bord inférieur. $22^d\ 38'\ 15''$. { l'étoile μ . . . . $21\ \ 39\ \ 30$.

Donc à $2^h\ 48'\ 4'\frac{1}{2}$ de temps vrai, le second bord de la Lune a précédé μ de $4^h\ 9'\ 01''\frac{1}{4}$ à la pendule, dont $23^h\ 56'\ 01''$ répondoient à $360^d\ 00'\ 00''$.

A $11^h\ 55'\ 14''\frac{1}{2}$ le 1er bord du Soleil a passé
$11\ \ 55\ \ 41\frac{1}{2}$ passage de Mercure.
$11\ \ 57\ \ 28\frac{3}{4}$ passage du 2^d bord du Soleil
} $11^h\ 56'\ 21''\frac{5}{8}$ passage du centre au Quart mural, sçavoir $3''\frac{5}{8}$ plus tard qu'au vrai méridien.

Différences en déclinaison apparente entre Mercure & le bord [illegible]

Au quart-de-cercle mural.	Au quart-de-cercle mobile.
Avec l'arc de division, selon la methode de Vernerius,	Avec le micromètre,
$0^d\ 10'\ 45''$.	$0^d\ 10'\ 52\frac{1}{2}$

On peut donc établir la différence en déclinaison apparente, de . . . $0^d\ 10'\ 47\frac{1}{2}$ ou $50''$

* Le lieu où les observations seront faites dorénavant avec cet instrument & avec le secteur, est plus septentrional de $1'\ 50''$, & plus occidental de $0^h\ 0'\ 2''$ que l'Observatoire Royal, étant situé près la porte S.t Honoré, au nord du jardin des Tuileries.

A 1^h $9'$ $52''\frac{1}{2}$ Mercure touche intérieurement la circonférence du disque du Soleil.

1 12 00 ou 5″ sortie de Mercure.

Ainsi depuis la première apparition de Mercure jusqu'à sa sortie entière du disque du Soleil, on aura 4^h $32'$ $40''$, & le milieu du temps écoulé à 10^h $55'$ $42''\frac{1}{2}$; ce qui, étant retranché du temps auquel le centre de Mercure sortoit du disque du Soleil, donne la demi-durée apparente de sa traversée, de 2^h $15'$ $15''$: le diamètre apparent du Soleil corrigé, étoit alors $32'$ $32''\frac{1}{2}$.



CONSTRUCTION

CONSTRUCTION D'UN OBÉLISQUE A L'EXTRÉMITÉ SEPTENTRIONALE DE LA MÉRIDIENNE DE L'ÉGLISE DE SAINT SULPICE.

L'UN des principaux avantages de l'inſtrument dont on va donner la deſcription, c'eſt de ſervir à déterminer les aſcenſions droites du Soleil en hiver, & par conſéquent ſon véritable lieu dans l'écliptique vers les temps de ſon paſſage par le périhélie. 24 Décemb. 1743.

On a recherché pour cet effet pluſieurs jours de ſuite au commencement du mois de Novembre, le point de la Méridienne qui doit répondre au bas de la baſe de l'Obéliſque, à diſtance de 180 pieds de l'ouverture de la plaque ſcellée dans l'épaiſſeur du mur : ce mur eſt celui de la fenêtre du portail méridional, lequel a été fondé immédiatement ſur le roc il y a près de vingt ans.

Il eſt évident d'abord que le point de la Méridienne qu'on ſe propoſoit de marquer ſur la baſe de l'Obéliſque, étoit l'un des plus néceſſaires à découvrir, & même qu'il étoit eſſentiel de le bien déterminer, puiſque le mouvement de l'image du Soleil paroiſſoit alors le plus rapide, cet aſtre étant dans ce temps-là de 7 à 8 degrés moins éloigné de l'équateur qu'au temps du ſolſtice d'hiver. Mais il y a de plus une autre remarque à faire ici, & qui ſemble aſſez importante, c'eſt que les obſervations des hauteurs du Soleil devoient être alors bien moins ſujettes aux inégalités de la réfraction que pendant l'hiver, puiſque cet aſtre étoit élevé de 20 degrés ſur l'horizon, lorſqu'on a obſervé les hauteurs correſpondantes de ſon bord ſupérieur à 10 heures du matin & à 2 heures du ſoir. D'ailleurs la ſaiſon n'étoit pas encore fort avancée, &

les nuits d'automne n'étant pas alors trop froides, le thermomètre marquoit assez constamment plusieurs heures de suite la même température de l'air.

Il n'y a donc pas de doute qu'après tant de circonstances réunies dans une saison assez favorable, la ligne méridienne verticale n'ait été tracée avec beaucoup de justesse sur l'obélisque; qu'elle n'indique desormais avec la plus grande certitude le moment du passage des bords du Soleil par le méridien, & cela pendant près de trois mois entiers, sçavoir, tant que l'image du Soleil paroîtra sur cet obélisque, où elle doit s'élever jusqu'à 25 pieds ou environ au temps du solstice d'hiver.

Il n'est pas moins évident, après ce qui a été publié dans l'Histoire Céleste, que dans les plus grands froids qui arrivent ordinairement aussi-tôt après le solstice d'hiver (c'est-à-dire, à peu près vers les temps auxquels la Terre vient à passer par le grand axe de son orbe) la méthode des hauteurs correspondantes ne soit le plus souvent défectueuse, si l'on veut déterminer les ascensions droites du Soleil; car quoique dans d'autres saisons cette méthode soit regardée à juste titre comme la meilleure de toutes celles qui peuvent nous faire connoître les passages des astres par le méridien, cependant il est aisé de reconnoître que dans les grands froids, les réfractions du matin sont plus grandes à 10 & à 12 degrés que celles du soir à pareille hauteur.

Il est vrai qu'en 1739 lorsqu'il a été question de corriger par les observations d'hiver & d'été, le lieu de l'Apogée des Tables de Mrs de Louville & Flamsteed, l'on avoit voulu éviter cette méthode de déterminer les ascensions droites en Décembre & en Janvier, par les hauteurs correspondantes du Soleil; & qu'on y avoit employé d'autres observations faites à la lunette mobile autour de son axe horizontal & fixée dans le plan du méridien; qu'enfin on ne s'étoit pas aperçu de plus d'une seconde de différence en comparant le midi qui résultoit de l'une ou l'autre méthode. Cependant il faut avouer qu'il nous est toûjours resté quelqu'incertitude à ce sujet, puisque si les parties qui composent l'instrument

des paſſages, & qui ſont vers la droite, par exemple, ſont plus échauffées ou plus refroidies que celles qui ſont vers la gauche, cet inſtrument ſe dérange viſiblement & n'eſt plus dans le méridien; en ſorte qu'on ne ſçauroit prendre trop de précautions pour le défendre des rayons du Soleil, qui venant à l'échauffer inégalement, le rendent très ſenſiblement variable. Enfin quelque différence que l'on eût remarquée entre le midi conclu des hauteurs correſpondantes & les paſſages obſervez à la lunette mobile bien vérifiée à l'égard du méridien, il reſtoit néanmoins à découvrir s'il n'y auroit pas eu quelque compenſation, & ſi de plus grands inſtrumens auroient donné les mêmes différences; mais ce n'eſt pas ici le lieu d'examiner les difficultés qui ſe rencontrent dans la conſtruction d'une lunette mobile qui ſurpaſſeroit de beaucoup la longueur de celle dont nous nous ſommes ſervis, laquelle n'avoit que 2 pieds tout au plus.

Au reſte rien ne pouvoit mieux ſervir à confirmer ces inégalités dans la réfraction, que les paſſages obſervez à la méridienne de l'obéliſque & comparez aux midis determinez dans les plus grands froids par les hauteurs correſpondantes. En effet, ſi l'on peut s'en tenir à ce que nous avons déjà remarqué, l'on s'imagineroit d'abord, comme nous l'avons vû en Decembre, que la ligne qui a été tracée eſt fauſſe, & qu'il faudroit y en ſubſtituer une autre, quelquefois à près d'un tiers de pouce de diſtance; au lieu que l'erreur ou la différence a dû être rejetée totalement ſur l'effet de la réfraction.

D'un autre côté on ne ſçauroit rejeter des différences de cette eſpèce ſur la difficulté d'obſerver le midi à la ligne meridienne, puiſqu'à l'obéliſque qu'on vient de conſtruire l'image du Soleil parcourt au ſolſtice d'hiver 2 lignes par ſeconde, & que ſa viteſſe même eſt d'un peu plus de 3 lignes lorſque le Soleil étant dans le parallèle de Sirius, ſon image eſt deſcendue au bas de l'obéliſque où elle occupe un eſpace d'environ 25 pouces de diamètre. Auſſi l'expérience a-t-elle fait connoître juſqu'ici qu'on y pouvoit déterminer communément par les paſſages des bords l'inſtant du midi à moins

d'une demi-seconde, & l'on est même parvenu quelquefois à le conclurre pendant le mois de Décembre, à un quart de seconde près, lorsque le ciel s'est trouvé fort serein. Cet instrument nous devant donc être d'un très-grand secours dans la recherche du moment auquel le Soleil a dû passer par son périhélie, nous nous sommes préparez à déterminer par ce moyen, plus exactement qu'on ne l'a tenté jusqu'ici, la position du grand axe de l'orbite terrestre.

Mais indépendamment de cette rapidité apparente dans le mouvement de l'image du Soleil, nous ne doutons point qu'avec un gnomon d'une grandeur si prodigieuse, l'on ne puisse déterminer assez parfaitement les mouvemens diurnes du Soleil en déclinaison vers le solstice d'hiver, puisque l'on reçoit presque directement sur le plan de l'obélisque les rayons du Soleil à plus de 170 pieds de distance.

Enfin l'image qui occupe alors 20 pouces $\frac{1}{3}$ est presque ronde, & par conséquent n'est point affoiblie vers les bords, comme sont celles des autres gnomons, qu'on n'aperçoit plus assez distinctes dans le sens du grand axe, & cela parce que cette image se trouve tellement alongée en forme d'ellipse au solstice d'hiver, qu'il est presqu'impossible d'en saisir les termes, & par conséquent d'arrêter quelque chose de bien précis à l'égard du point qui doit répondre à la hauteur du Tropique du Capricorne.

Avant l'application des lunettes d'approche aux quart-de-cercles, exécutée pour la première fois par Mrs Picard & Auzout, il est certain que les plus grands gnomons avec leurs divisions le long de la tangente étoient préférables aux quart-de-cercles & aux sextans, tels que ceux de Bouillaud, de Mouton ou de Riccioli ; & que c'étoit sans doute l'unique moyen de déterminer les hauteurs absolues, tant du Soleil que de la pleine Lune, ou de suppléer au défaut d'un aussi grand appareil d'instrumens que ceux de Tycho & de Hevelius. Mais depuis 1667 l'usage des gnomons paroît enfin borné aux seules différences observées aux temps des équinoxes ou des solstices d'hiver ou d'été ; car de prétendre qu'avec ces

ſortes d'inſtrumens l'on puiſſe déterminer l'obliquité de l'écliptique & la Latitude d'un lieu avec autant de préciſion qu'avec nos quart-de-cercles ordinaires, c'eſt ce qu'il me ſemble qu'on ne ſçauroit prouver ; au contraire nous voyons que Manfredi qui s'étoit attaché aux hauteurs abſolues, a introduit des variations dans la hauteur du Pole, qui n'ont point lieu dans la Nature, & la même choſe eſt arrivée au gnomon de Rome conſtruit il y a environ quarante ans, lorſque Bianchini a cru s'apercevoir d'une diminution réelle dans l'obliquité de l'écliptique. Ceci ne doit pas être confondu avec ce qu'il dit de l'étoile de Sirius, laquelle paroiſſoit à ce gnomon 57 ſecondes plus haut dans un temps de l'année que dans l'autre : cette inégalité dans la hauteur de Sirius eſt contraire aux plus récentes & aux meilleures obſervations qui aient été faites ſur cette étoile, les différences qu'on y a remarquées n'ayant jamais excédé 30 ſecondes.

Ainſi puiſqu'avec les plus grands & les plus ſolides gnomons, l'on ne ſçauroit guère conclurre autre choſe, que des paſſages ou des différences réelles dans les déclinaiſons du Soleil au temps des ſolſtices, & non pas des hauteurs abſolues ; on s'eſt donc uniquement propoſé dans celui de Saint Sulpice, de réſoudre, s'il étoit poſſible, les difficultés qui ſe préſentent dans les quatre queſtions ſuivantes.

La première, comme il a été dit ci-deſſus, conſiſte à bien établir le moment du paſſage du Soleil par ſon perihelie : on a déjà fait voir par les obſervations de l'année 1739, que les meilleures Tables paroiſſoient s'écarter au moins d'un huitième de degré dans le lieu du perihelie : mais ce perihelie n'eſt-il pas variable, & ſe meut-il uniformément ?

En ſecond lieu, il s'agit de faire connoître les petites variations qui doivent arriver en différentes années dans la réfraction à la hauteur de 18 degrés, qui eſt celle du Soleil au ſolſtice d'hiver, & quelles ſont les limites de ces variations.

3° Comme les deux points des ſolſtices d'hiver & d'été doivent prouver également, à ce qu'il ſemble, ſi l'obliquité de l'écliptique eſt conſtante ou ſi elle diminue, il s'enſuit

qu'étant une fois assuré de la plus grande solidité, soit dans l'obélisque, soit dans les autres principales parties du gnomon, ces deux points doivent concourir à donner les mêmes différences. Mais il est à remarquer qu'il y a un grand défaut dans tous les gnomons au temps du solstice d'été*, & que l'on n'a pas encore évité jusqu'ici : c'est que le rayon du solstice d'été est projeté à Paris sur le carreau, à une distance trois fois moindre qu'au solstice d'hiver, en sorte que si à ce dernier une minute vaut un pouce dans le mouvement de l'image, il paroîtra beaucoup moins sensible au solstice d'été.

** A un gnomon de 30 pieds, une demi-ligne répond en été à 20", mais ne répond qu'à 7" s'il a 80 pieds de hauteur.*

C'est pourquoi si l'on veut y remédier il faudra placer un verre objectif de 80 ou 100 pieds de foyer dans le plan même de la méridienne, ce qui pourroit donner déjà un rayon beaucoup plus grand que celui du gnomon. On aura d'ailleurs une image infiniment plus vive que l'image ordinaire du gnomon : elle sera entièrement dépouillée de pénombre, & terminée vers ses bords, ce qui ne contribuera pas peu à faciliter l'observation des différences qu'on se propose d'observer dans chaque retour du Soleil au Tropique du Cancer.

Enfin l'une des plus belles questions qu'on sera peut-être à portée de résoudre avec le gnomon de Saint Sulpice, lorsqu'il sera entièrement achevé, c'est de faire connoître avec certitude, si les mêmes mouvemens que nous observons chaque année dans les étoiles qui passent au zénit, & qui paroissent périodiques ; si ces mêmes mouvemens, dis-je, qu'on n'a pu apercevoir jusqu'ici qu'avec d'excellens secteurs, affectent d'une manière semblable les hauteurs solsticiales du Soleil ; en un mot, s'il arrive en effet que l'obliquité de l'écliptique augmente & diminue alternativement, & s'il n'y a pas d'autres variations.



SEPTIÉME MÉMOIRE SUR LES OS.

Detail d'une Maladie singulière pendant laquelle une Fille a perdu à différentes fois presque tout l'humerus, sans que son bras se soit accourci, & sans qu'elle en ait été du tout estropiée.

Par M. DU HAMEL.

DANS le dernier Mémoire que je lûs à l'Académie sur les Os avant les dernières vacances, je parlai d'une fille qui avoit perdu à différentes fois presque tout l'os du bras sans en être estropiée, & j'essayai d'expliquer cet évènement singulier en suivant les principes que j'avois établis dans mes précédens Mémoires; l'Académie parut alors desirer un détail plus circonstancié de cette singulière maladie, je promis de le donner, & je satisfais aujourd'hui à cet engagement.

Dans le mois de Juin 1735 une fille qui n'avoit point encore eu ses règles, quoiqu'elle fut âgée de dix sept à dix-huit ans, ressentit une violente douleur à l'épaule droite; elle eut recours à un Chirurgien qui la purgea & la saigna plusieurs fois dans l'espace de quinze jours, sans lui procurer le moindre soulagement.

Les vives douleurs qu'elle souffroit, l'engagèrent à avoir recours à une dame charitable chez laquelle elle demeura pendant quinze jours.

On appliqua d'abord différens cataplasmes sur la partie souffrante; au bout de quelque temps la douleur quitta l'épaule, elle se jeta sur la partie inférieure du bras, où il se forma un petit dépôt qui fut suivi d'un autre plus considérable sous le muscle biceps, & d'une fusée qui s'étendoit sous le brachial interne. Le cataplasme ayant fait suppurer cet

abcès, on employa des onguens dont on continua l'usage pendant six mois; enfin après cette longue suppuration il sortit de la première plaie une esquille de la largeur d'un pouce & épaisse au moins d'une ligne; peu de temps après il sortit une pareille esquille de la seconde plaie, les trois plaies s'agrandirent peu à peu & n'en firent plus qu'une, de laquelle il sortit quantité d'esquilles les unes après les autres, jusqu'à ce qu'enfin il se dégagea un morceau d'os de quatre pouces de longueur, & qui avoit par un bout un pouce de largeur, alors la plaie se ferma, & la fille se crut quitte des souffrances qui depuis dix huit mois avoient été presque continuelles.

Sa satisfaction ne dura pas long-temps, puisqu'au bout d'un mois la partie supérieure de la grande plaie cicatrisée se r'ouvrit, ce qui donna issue à un pus sanieux qui continua à s'écouler pendant plusieurs années; au bout de ce long espace de temps, lorsque la plaie sembloit tendre à se cicatriser, on aperçut une éminence aux environs de l'attache du deltoïde, cette tumeur s'ouvrit, il en sortit beaucoup de pus, & la suppuration continua pendant six mois; enfin après ce long espace de temps il parut un morceau d'os tout entier, qui peu à peu sortit de la longueur d'un bon pouce, la suppuration cessa, les chairs se raffermirent, assujétirent & enchâssèrent cet os à peu près comme les dents paroissent l'être dans les gencives.

Les choses étoient en cet état en 1741 quand le père de cette fille me pria de lui dire ce qu'il convenoit de faire à ce bras malade.

Cette fille étoit grasse, elle avoit des couleurs, elle sembloit jouir de la plus parfaite santé, & je fus extrêmement surpris quand je vis un tronçon d'os qui sortoit tout entier de la partie moyenne & antérieure de son bras droit.

Ce tronçon d'os excédoit les chairs de la longueur de plus d'un pouce, il étoit assez blanc, la circonférence osseuse qui forme le canal medullaire étoit dans son entier & remplie de chairs fongeuses.

Si

Si j'essayois de remuer cet os, je sentois qu'il étoit fermement retenu par les chairs, mais qu'il ne l'étoit que par les chairs, puisqu'il obéissoit aux mouvemens que je lui donnois, sans que la malade en souffrit en aucune façon. Je pouvois de même manier le bras assez fortement sans lui faire la moindre douleur, elle exécuta de son bras tous les mouvemens possibles avec facilité & sans souffrance; enfin elle m'assura qu'elle n'avoit presque pas senti de mal depuis que la cicatrice s'étoit formée tout autour de cet os, qu'elle avoit bon appétit, qu'elle dormoit bien, & qu'elle travailloit de son métier de couturière, elle se plaignoit seulement d'avoir ce bras un peu plus foible que l'autre, & que le bout d'os saillant qui frottoit continuellement contre la manche de ses habits lui étoit fort incommode.

Je ne sçais si c'étoit avec raison, mais je jugeai que tous les accidens dont je viens de parler, étoient produits par une humeur scrophuleuse, & c'est dans cette vûe que je lui conseillai de légers purgatifs, des fondans & des bouillons convenables à cette maladie.

Ce sont les souffrances qui font ordinairement surmonter le dégoût des remèdes, aussi je ne crois pas que cette fille qui ne souffroit plus, ait fait grand usage de ceux que je lui donnai.

A l'égard de son bras, je lui promis d'engager M. Dupas Chirurgien de l'Hôtel-Dieu de Pluviers de la voir *gratis;* ce Chirurgien s'en chargea avec plaisir, & je convins avec lui qu'il ne feroit aucune opération pour ne point former de plaie à une partie qui pendant si long temps avoit servi à un écoulement considérable d'humeur, mais qu'il essayât avec des caustiques de détruire les chairs fongeuses qui remplissoient le canal médullaire, car il nous paroissoit que ces chairs contribuoient beaucoup à empècher cet os de se dégager.

M. Dupas la traita suivant cette idée en la voyant seulement une ou deux fois le mois jusqu'en 1743, ne remarquant autre chose, sinon que l'os sortoit toûjours de plus en

plus du bras, mais fort lentement, la malade emportoit de temps en temps avec ses ciseaux un peu de cet os qui avoit été attaqué par les caustiques; enfin M. Dupas fatigué de ces lenteurs, prit un parti plus violent, il résolut d'ébranler cet os à tous les pansemens qu'il faisoit alors tous les jours, & au bout de cinq jours il le tira avec violence & l'arracha, il laissa couler environ une palette de sang, il pansa la plaie avec une teinture de myrrhe & d'aloès, & au bout de trois jours elle fut bien cicatrisée.

Le bras droit de cette fille, qui étoit le malade, est aussi long que le gauche, il est un peu plus gros, on peut le manier sans qu'elle en ressente la moindre douleur, & quoique cette fille soit fort grasse, on sent, en pressant fortement les chairs, une concrétion osseuse qui s'étend depuis l'olécrâne jusqu'à la tête de l'humerus. Il y a apparence que cette fille est enfin quitte d'une maladie qui l'a tourmentée pendant huit ans.

Bartholin rapporte dans les Actes de Copenhague comme une chose extrêmement singulière, qu'un jeune berger ayant ressenti une vive douleur à l'os tibia, cet os s'étoit ulcéré & étoit sorti tout entier à différentes reprises, qu'il s'étoit néanmoins formé un cal qui avoit tellement réparé cet os, que l'enfant fut absolument guéri, & si parfaitement qu'il ne boitoit presque pas.

M. de la Renauldy Chirurgien de Pluviers m'a fait part d'un fait tout pareil, & M. Falconnet célèbre Médecin & Membre de l'Académie des Belles-Lettres, m'a fait voir l'année dernière une portion de l'os cubitus, de la longueur de 4 pouces, qui étoit sortie de l'avant-bras d'un homme qui n'en étoit pas resté estropié: ces exemples sont moins singuliers que celui que j'ai rapporté, parce qu'il y a deux os à la jambe & à l'avant-bras, au lieu qu'il n'y en a qu'un au bras; mais dans tous ces cas il faut qu'il se forme un nouvel os qui répare celui qui est sorti, sans quoi les mouvemens du bras & de la jambe ne pourroient s'exécuter. Je renvoie

pour l'explication physique de la formation de ces os à ce que j'en ai dit dans mon sixième Mémoire sur les Os.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA première Figure représente le bras de la fille en question avec l'os qui en sort, comme il étoit en 1741 quand je le vis pour la première fois.

La seconde Figure représente l'os que M. Dupas a tiré de ce bras, la portion depuis *a* jusqu'à *b* étoit hors les chairs, & celle depuis *b* jusqu'à *c* étoit dans les chairs.

La troisième Figure représente l'os qui étoit sorti de la jambe du jeune berger dont parle Bartholin.



OBSERVATION
DU PASSAGE DE MERCURE
DEVANT LE DISQUE DU SOLEIL,
Faite le 5 Novembre de cette année 1743.

Par M. CASSINI.

1743. COMME de toutes les Planètes celle de Mercure est la plus près du Soleil, duquel elle ne s'écarte jamais en apparence de plus de 28 degrés, elle se trouve presque toûjours plongée dans les rayons de cet astre, ce qui la rend très-difficile à apercevoir; aussi les anciens Astronomes ne nous ont-ils laissé qu'un très-petit nombre d'observations de cette Planète faites dans ses digressions à l'égard du Soleil, qui est la seule situation où on pouvoit l'apercevoir, mais en même temps la moins favorable pour déterminer son mouvement par des raisons qui sont assez connues des Astronomes.

On n'ignoroit pas que Mercure devoit dans quelques-unes de ses révolutions passer devant le disque du Soleil, & y former une éclipse véritable, de même que la Lune lorsqu'elle passe entre nous & cet astre; mais comme son diamètre n'occupe que quelques secondes sur le disque du Soleil, il ne pouvoit point être aperçu à la vûe simple, & ces sortes d'observations étoient réservées aux Astronomes après l'invention des lunettes qui a produit tant d'autres belles découvertes.

La première observation du passage de Mercure devant le disque du Soleil a été faite à Paris par Gassendi le 7 Novembre de l'année 1631, elle a été ensuite suivie de plusieurs autres dont on a déjà fait mention en divers mémoires, & celle dont nous faisons ici le rapport est la neuvième que l'on ait observée dans l'espace de 112 années, depuis 1631 jusqu'en 1743.

Entre ces observations il ne s'en trouvoit que deux qui eussent été entièrement complétes, c'est-à-dire, où l'on eût aperçu l'entrée de Mercure dans le Soleil & sa sortie, l'une faite à l'Isle de Sainte-Hélène en 1677, & l'autre en 1736 à Paris & en diverses villes de la France & de l'Europe ; ainsi celle-ci qui a commencé le 5 Novembre 1743 après le lever du Soleil & a fini long-temps avant son coucher, est la troisième qui ait été observée dans les circonstances les plus favorables, & il n'y en aura plus de semblable à Paris qu'en 1799, vers la fin de ce siècle.

Dans celle de 1736 j'étois resté à Thury pour faire cette observation, pendant que M. Maraldi & mon fils étoient à l'Observatoire, afin que si le ciel étoit plus serein dans un de ces endroits que dans l'autre on pût en profiter.

Cette précaution nous parut encore plus nécessaire dans cette dernière observation, les jours qui l'ont précédée, ayant été presqu'entièrement couverts & nous laissant peu d'espérance d'un temps serein.

En effet, le 5 Novembre au matin, jour de cette observation, il s'éleva pendant la nuit à Thury un brouillard épais qui continua jusqu'au lever du Soleil, après quoi il se dissipa peu à peu, & nous laissa entrevoir le Soleil sur les huit heures du matin ; le ciel s'éclaircit ensuite, & à $8^h\ 39'\ 47''$ je commençai à apercevoir par une lunette de 14 pieds, Mercure sur le disque du Soleil assez précisément dans sa partie la plus méridionale.

Il y parut en forme d'un point noir qui y formoit une petite échancrure, il augmenta ensuite de grandeur, & je déterminai l'immersion totale de Mercure à $8^h\ 40'\ 37''$, temps auquel son bord touchoit exactement celui du Soleil, qui, de même qu'à sa sortie, est de toutes les phases celle qui s'observe avec plus de précision, comme tous les Astronomes en conviennent.

Je fus ensuite attentif à remarquer s'il n'y avoit point autour de Mercure quelqu'anneau lumineux comme Mrs de la Société Royale de Montpellier l'avoient observé en 1736,

& je crus y apercevoir une eſpèce d'atmoſphère très-déliée, à peu près ſemblable à celle que l'on voit autour des taches du Soleil, ce que je continuai d'obſerver pendant preſque tout le cours de Mercure dans le Soleil, ce que je n'oſerois cependant aſſurer, car comme le brouillard qu'il avoit fait le matin avoit laiſſé quelques vapeurs dans le ciel, je jugeai qu'elles pouvoient être la cauſe de cette apparence, de même que de la variété que l'on apercevoit dans la figure de Mercure qui ne paroiſſoit pas toûjours exactement ronde.

Pour déterminer la route de cette Planète dans le Soleil, j'employai ſucceſſivement deux méthodes, dont la première conſiſte à compter le moment auquel Mercure & les bords du Soleil paſſent par les fils horizontal & vertical d'un quart-de-cercle.

Cette méthode n'eſt point ſujette aux erreurs cauſées par la réfraction & la parallaxe, comme on l'a déjà remarqué en d'autres occaſions, mais comme elle n'eſt praticable que lorſque le Soleil par ſon cours traverſe aſſez obliquement le fil horizontal pour que tout ſon diamètre puiſſe paſſer dans l'ouverture de la lunette, ce qui ceſſe lorſqu'il approche du midi, je me ſervis enſuite de la ſeconde méthode où l'on fait paſſer Mercure & le Soleil par les fils horaires & obliques d'une lunette montée ſur une machine parallactique; je continuai ainſi ces obſervations juſqu'à ce que Mercure fut près du bord occidental du Soleil, auquel temps je repris ma lunette de 14 pieds pour obſerver le commencement de ſon émerſion dans le temps que ſon bord occidental touchoit celui du Soleil, que je déterminai à $1^h\ 10'\ 32''$.

A $1^h\ 11'\ 32''$ il formoit ſur le bord du Soleil à peu près la même apparence que lorſque j'avois commencé à l'apercevoir, je fus enſuite obligé de remuer ma lunette, ce qui me laiſſa le doute de quelques ſecondes ſur le temps de la ſortie entière de Mercure du diſque du Soleil, que je jugeai à $1^h\ 12'\ 2''$.

Suivant cette obſervation la durée du paſſage de Mercure par le diſque du Soleil depuis ſon immerſion totale juſqu'au

commencement de ſon émerſion, qui, comme nous l'avons remarqué, ſont les phaſes que l'on obſerve avec le plus d'évidence, a été de $4^h\ 29'\ 55''$, ce qui donne ſon paſſage par le milieu du Soleil le 5 Novembre à $10^h\ 55'\ 30''$.

A Paris mon fils a auſſi obſervé Mercure dans le temps qu'il formoit une petite échancrure ſur le bord du Soleil à $8^h\ 39'\ 34''$, ſon immerſion totale à $8^h\ 40'\ 34''$, à 3 ſecondes près de celle que j'avois déterminée; le commencement de ſon émerſion à $1^h\ 10'\ 26''$, avec une différence de 6 ſecondes ſeulement de mon obſervation, & ſa fin à $1^h\ 12'\ 24''$, ce qui donne la durée de l'immerſion totale de Mercure dans le diſque du Soleil, de $4^h\ 29'\ 52''$, plus petite ſeulement de 3 ſecondes que celle que j'avois obſervée, & le temps de ſon paſſage par le milieu du Soleil, à $10^h\ 55'\ 34''$.

Comme le Méridien de mon Obſervatoire de Thury eſt éloigné de 6 ſecondes vers l'occident de celui de Paris, le paſſage de Mercure par le milieu du Soleil, obſervé à Paris à $10^h\ 55'\ 34''$, auroit dû arriver à Thury à $10^h\ 55'\ 28''$, avec une différence ſeulement de $2''$ de celui que j'avois déterminé; ce qui fait voir qu'on peut avoir par ce moyen la différence des Méridiens entre les lieux où ces obſervations ont été faites, avec autant de préciſion que par les meilleures méthodes que l'on ait employées juſqu'à préſent.

Nous avions déjà fait uſage de cette méthode pour déterminer les longitudes des différens lieux où l'on avoit obſervé en 1736 le paſſage de Mercure devant le diſque du Soleil, ce qui nous avoit donné la ſituation de pluſieurs villes de la France & de l'Europe, & nous eſpérons que les obſervations que les Aſtronomes diſperſez en divers pays de la terre voudront bien nous communiquer, ſerviront de même pour déterminer la longitude de divers autres lieux, dont la connoiſſance eſt néceſſaire pour le progrès de la Géographie, y ayant peu de pays de la terre habitables, tant dans l'Europe que dans les Indes orientales & occidentales, où l'on n'ait pu obſerver le paſſage dernier de Mercure dans le Soleil, ou du moins quelques-unes de ſes phaſes.

Mais outre l'avantage que l'on peut retirer de ces ſortes d'obſervations pour la connoiſſance des longitudes, elles peuvent auſſi être employées avec ſuccès pour déterminer la parallaxe du Soleil, qui eſt une des connoiſſances des plus importantes pour l'Aſtronomie, & en même temps dont la recherche eſt des plus difficiles, à cauſe du peu de quantité de cette parallaxe, qu'il faut trouver le moyen de diſtinguer des autres élémens dans leſquels elle ſe trouve compliquée.

M. Deliſle de cette Académie & Aſtronome de celle de Péterſbourg, dans une lettre que j'ai reçue de lui pendant ces vacances, remarque dans un mémoire qui y eſt joint, que ſuppoſant la parallaxe du Soleil de 12 ſecondes, telle qu'on l'a trouvée par les dernières obſervations de l'oppoſition de Mars avec le Soleil, l'entrée de Mercure dans le Soleil y devoit paroître à Paris 1′ 3″ plus tard qu'étant vûe du centre de la Terre, & ſa ſortie 25 ſecondes plûtôt ; de ſorte que la durée de cette éclipſe vûe de Paris a dû y être plus courte de 1′ 28″ qu'étant conſidérée du centre de la Terre, & il ajoûte que ſi cette obſervation pouvoit être faite au Cap de Bonne-eſpérance, la demeure du centre de Mercure ſur le diſque du Soleil y devroit paroître plus courte de plus d'une minute qu'à Péterſbourg. Si l'on pouvoit donc s'aſſurer d'avoir déterminé dans ces deux lieux la durée du paſſage de Mercure devant le diſque du Soleil à deux ſecondes près, qui eſt la préciſion à laquelle on eſt parvenu par la comparaiſon des obſervations que j'ai faites à Thury avec celles de mon fils à Paris, on auroit la parallaxe du Soleil à un quart de ſeconde près, ce qui donneroit la diſtance du Soleil à la Terre avec une préciſion encore plus grande que celle à laquelle on eſt parvenu par les autres méthodes que l'on a employées juſqu'à préſent pour découvrir cette parallaxe.

Pour déduire préſentement de nos obſervations les élémens néceſſaires pour la théorie de Mercure, j'ai décrit la [illegible] de cette Planète ſur le diſque du Soleil par rapport au [illegible] que cet aſtre décrivoit par ſon mouvement journa[illegible] [illegible]ette manière.

Ayant

Ayant choisi une des observations des plus exactes, suivant laquelle on a déterminé l'intervalle de temps que le Soleil a employé à passer par le fil horizontal du quart-de-cercle de 6′ 39″, & par le fil vertical de 2′ 24″ $\frac{1}{2}$, j'ai construit un triangle rectangle *SED*, dont le côté *ED* est au côté *SE*, comme 6′ 39″ à 2′ 24″ $\frac{1}{2}$, ou 399 à 144 $\frac{1}{2}$. Fig. 1.

Du point *S* & de l'intervalle *SE* j'ai décrit le cercle *AEB* qui coupe l'hypoténuse *SD* en *A*.

Le cercle *AEB* représente le disque du Soleil, & l'hypoténuse *SD* la portion du parallèle que le Soleil a décrit depuis le passage de son centre jusqu'à celui de son bord méridional par le fil horizontal.

J'ai divisé cette hypoténuse *SD* par 199 $\frac{1}{2}$ moitié de l'intervalle que le disque du Soleil a employé à passer par le fil horizontal, & j'ai eu par ce moyen le parallèle que le Soleil a décrit par son mouvement journalier divisé en secondes.

La portion *SA* de ce parallèle, comprise par le demi-diamètre du Soleil, m'a donné le temps que ce demi-diamètre a employé à passer par un cercle horaire, que j'ai trouvé d'une minute & près de 8 secondes.

Cette opération étant faite je m'en suis servi pour toutes les observations qui ont précédé ou qui ont suivi, en cette manière.

Du point *S* comme centre, j'ai décrit à un intervalle quelconque *SK* un arc de cercle *KFLG*, qui a coupé la ligne *DEG* en *F* & *G*, & j'ai divisé la corde *FG* en deux parties égales au point *E* qui a dû se rencontrer à l'angle droit *SED* du triangle rectangle *SED*; j'ai conservé la grandeur de *FE* ou *EG* que j'avois prise avec un compas pour m'en servir dans les autres observations.

Le Soleil ayant, par exemple, employé dans la première observation 4′ 43″ à passer par le fil horizontal, j'ai pris 2′ 21″ $\frac{1}{2}$, moitié de cet intervalle sur les divisions du parallèle *SD*, depuis *S* jusqu'en *H*, & j'ai tiré du point *H* la ligne *HKIL* tangente au cercle qui a coupé l'arc *KFLG* aux points *K* & *L* où j'ai placé une pointe de mon compas,

Fig. 1. dont l'ouverture étoit égale à FE ou EG, l'autre pointe a marqué le point I par lequel j'ai tiré le rayon SI, & je l'ai pratiqué de même pour toutes les obſervations ſuivantes; HI marque la poſition du fil horizontal de la lunette par rapport au parallèle SD dans le temps du paſſage du centre du Soleil par ce fil, & SI la poſition du fil vertical pour le même temps.

Cette opération revient à peu près au même que ce que l'on a pratiqué en d'autres occaſions, & tout l'avantage qu'elle peut avoir, eſt d'être fort ſimple & de pouvoir s'exécuter avec une grande préciſion; car comme les lignes KL, FG, &c. compriſes par des arcs égaux KFL, FLG doivent être égales entr'elles, il eſt aiſé de s'apercevoir ſi elles ont été décrites exactement, & de les rectifier. On peut même vérifier ſi les obſervations du paſſage des bords du Soleil par les fils du quart-de-cercle ont été faites exactement, en faiſant IQ égale à SI, & menant du point Q la ligne QR parallèle à SI, qui coupera SD au point T, lequel marquera les minutes & ſecondes que le Soleil a dû employer à paſſer par le fil vertical.

On a ſuppoſé ici que les fils de la lunette ſe coupent exactement à angles droits, ce que l'on peut vérifier en diviſant le rayon SA en autant de parties que le demi-diamètre du Soleil a employé de ſecondes à paſſer par le fil vertical lorſqu'il étoit au Méridien; on prolongera ces diviſions ſur la ligne SD, & l'on prendra SH égale au temps que le demi-diamètre du Soleil a employé à paſſer par le fil horizontal. On menera du point H la tangente HI, ſur laquelle on prendra IQ égale à SI ou SA, & l'on tirera du point Q la tangente QR qui coupera le parallèle SP au point T; ST doit marquer ſur les diviſions de ce parallèle le temps que le demi diamètre du Soleil a employé à paſſer par le fil vertical lorſque les fils ſe croiſent à angles droits, ſuppoſant l'obſervation exacte. S'il y a quelque différence, on prendra SV égal au temps du paſſage obſervé & l'on menera par le point V la tangente XZ qui fera avec HL un angle XZI qui

mesurera l'inclinaison du fil horizontal à l'égard du vertical.

Pour déterminer présentement la situation de Mercure sur le disque du Soleil dans chaque observation, comme, par exemple, dans la première où le passage du centre du Soleil par le fil horizontal est arrivé à $8^h\ 56'\ 28''$, & celui de Mercure à $8^h\ 58'\ 35''\frac{1}{2}$, on prendra sur *SD* la différence entre ces passages, qui est de $2'\ 7''\frac{1}{2}$ qui répondent au point *M*, & l'on tirera *MN* parallèle à *HI*. On prendra aussi l'intervalle entre le passage de Mercure & du centre du Soleil par le fil vertical, qui a été observé de $4''\frac{1}{2}$ que l'on portera de *S* vers *B*, comme en *O*, à cause que le passage de Mercure avoit précédé celui du centre du Soleil, & l'on tirera *OP* parallèle à *SI* qui coupera *MN* au point *P*, lequel marque le lieu de Mercure sur le disque du Soleil pour le temps de la première observation, & ainsi des autres. Dans les cas où l'on a reconnu que les fils du quart-de-cercle ne se coupent pas parfaitement à angles droits, au lieu de tirer *OP* parallèle à *SI* ou *QR*, il faudra mener du point *O* une parallèle à *XZ*, dont l'intersection avec la ligne *MN* marquera le lieu de Mercure sur le disque du Soleil. Fig. 1.

Cette opération est exacte lorsque dans l'observation proposée Mercure a passé par le centre de la lunette, mais lorsqu'il y a eu quelqu'intervalle entre son passage par le fil horizontal & le vertical, il faut y employer une correction, en cette manière.

Dans l'exemple que l'on vient de rapporter, on a observé le passage de Mercure par le fil vertical à $8^h\ 58'\ 15''$, & par le fil horizontal à $8^h\ 58'\ 35''\frac{1}{2}$, avec une différence de $20''\frac{1}{2}$; le passage du centre du Soleil par le fil vertical est arrivé à $8^h\ 58'\ 19''\frac{1}{2}$, $4''\frac{1}{2}$ après celui de Mercure.

Dans l'observation suivante le passage de Mercure par le fil vertical est arrivé à $9^h\ 5'\ 54''\frac{1}{2}$, & celui du centre du Soleil à $9^h\ 6'\ 0''$, $5''\frac{1}{2}$ après celui de Mercure, au lieu que dans la première observation on l'avoit trouvé de $4''\frac{1}{2}$, ce qui fait voir que pendant l'intervalle entre le passage de Mercure par le fil vertical dans ces deux observations, qui est

Fig. 1. de 7′ 39″ ½, Mercure s'est avancé d'une seconde de temps. On sera donc, comme 7′ 39″ ½ sont à 20″ ½ intervalle entre le passage de Mercure par le fil horizontal & le vertical dans la première observation, ainsi 1″ est à 2‴ ½ qu'il faut ajoûter à 4″ ½, différence observée entre les passages du centre du Soleil & de Mercure par le fil vertical, à cause que le passage de cette Planète par le fil vertical a précédé son passage par le fil horizontal, & l'on aura 4″ 32‴ ½ pour la différence véritable entre le passage de Mercure & du centre du Soleil par le fil vertical, à 8^h 58′ 35″, temps auquel cette Planète a passé par le fil horizontal.

On voit par cet exemple qu'une différence de 20 secondes entre le passage de Mercure par les fils de la lunette, en produit une de 2‴ ½ sur la position de Mercure à l'égard du vertical, ce qui est à raison de 7 à 8 tierces par minute dont on peut se servir pour corriger les observations où les différences sont plus grandes.

Par le moyen de ces observations & des autres que j'ai faites ensuite par la machine parallactique en la manière accoûtumée, j'ai trouvé que l'inclinaison de la route de Mercure par rapport au parallèle que le Soleil décrit par son mouvement journalier, étoit de 26 degrés & quelques minutes, & qu'au temps du passage de Mercure par le milieu de cette route sa distance au centre du Soleil étoit de 9′ 5″, ce qui ne diffère que de 3 secondes de celle qui est marquée dans la Connoissance des Temps, & fait voir que l'inclinaison de l'orbite de Mercure à l'égard de l'écliptique & le lieu de son nœud, dont cette distance dépend principalement, sont déterminez avec assez de précision.

A l'égard de l'heure du passage de Mercure par le milieu de sa route sur le disque du Soleil, elle devoit être, suivant la Connoissance des Temps, à 11^h 10′ 29″, plus tard de près de 15 minutes qu'on ne l'a observée, ce qui pourroit paroître considérable, si l'on ne faisoit point attention que le mouvement horaire apparent de Mercure n'est que d'environ 6 minutes de degré, ce qui, dans l'espace d'un quart d'heure,

ne produit qu'une erreur de 1' ½ de degré ſur le mouvement combiné de cette Planète, préciſion qui doit paroître ſuffiſante, attendu le peu d'obſervations que l'on en a eues juſqu'à préſent. Fig. 1.

La diſtance de Mercure au centre du Soleil lorſqu'il étoit au milieu de ſa route, ayant été déterminée de 9' 5", on trouvera que la corde qui meſure cette route, a été de 26' 52". Suivant l'obſervation faite à Paris la durée de l'immerſion totale de Mercure a été de 4^h 29' 52", à laquelle il faut ajoûter 1' 58" pour le temps que ſon demi-diamètre a employé à entrer & à ſortir, & l'on aura 4^h 31' 50, qui meſurent le temps que le centre de Mercure a employé à parcourir ſa route dans le Soleil, qui eſt de 0^d 26' 52", ce qui donne ſon mouvement horaire apparent de 5' 55" 50"'.

L'inclinaiſon de la route de Mercure à l'égard du parallèle du Soleil ayant été déterminée de 26 degrés, ſi l'on y ajoûte l'angle de l'écliptique avec le Méridien qui étoit alors de 72^d 16', on aura l'angle que la route du Soleil fait avec l'écliptique, de 98^d 16', ce qui donne la latitude de Mercure pour le temps de ſa conjonction avec le Soleil, de 9' 11", au moyen de laquelle on trouvera que cette conjonction eſt arrivée le 5 Novembre 1743 à 10^h 42' du matin.

La latitude de Mercure au temps de ſa conjonction, & l'inclinaiſon apparente de ſon orbite à l'égard de l'écliptique étant ainſi connues, on pourra s'en ſervir pour déterminer le vrai lieu du nœud de Mercure, & l'inclinaiſon véritable de ſon orbite à l'égard de l'écliptique. Mais comme les moindres erreurs dans les obſervations en peuvent cauſer de très-conſidérables dans l'inclinaiſon de cette orbite, nous y employerons une méthode qui a été déjà propoſée, qui conſiſte à comparer cette obſervation avec une précédente dans laquelle la latitude de Mercure étoit d'une autre dénomination ; ce qui ſe rencontre dans l'obſervation de 1736 où elle fut trouvée de 14' 7" ½ vers le nord, au lieu que dans celle-ci elle étoit de 9' 11" vers le midi.

Comme Mercure dans ſes conjonctions écliptiques avec

le Soleil ne peut être éloigné que de quelques degrés de ses nœuds, on avoit supposé pour cette recherche les triangles *BND*, *ANC* formez par sa distance au nœud & par sa latitude, comme rectilignes, ce qui donnoit à très-peu près la situation de ses nœuds & l'inclinaison de son orbite; cependant pour une plus grande précision, nous donnerons ici la méthode de les calculer géométriquement, en cette manière.

Fig. 2.

Soient *A* & *B* le lieu du centre du Soleil dans le temps de sa conjonction avec Mercure en 1736 & 1743, *AE* sa latitude en 1736, qui, réduite à sa vraie latitude *AC* vûe du Soleil suivant la proportion des distances de Mercure à la Terre & au Soleil qui étoit alors comme 31174 à 67730, est de 30′ 43″; *BI* sa latitude en 1743 de 9′ 11″, qui, réduite aussi à sa vraie latitude *BD* suivant le rapport des distances de Mercure à la Terre & au Soleil, qui étoit comme 31441 à 67592, est de 19′ 44″ $\frac{1}{2}$.

Soient prolongez *CA* & *BD* en *P*, en sorte que les arcs *AP* & *BP* soient de 90 degrés, on aura *CP* ou *CA* + *AC*, de 90^d 30′ 43″, & *PD* ou *PB* — *BD*, de 89^d 40′ 15″ $\frac{1}{2}$; & dans le triangle sphérique *DPC* dont les côtés *CP*, *PD* sont connus, de même que l'angle *BPA* compris entre ces côtés, qui est de 6^d 45′ 58″, & qui mesure la différence entre le lieu où étoit le Soleil dans le temps de sa conjonction avec Mercure, de 1736 & de 1743, on trouvera l'angle *PDC* de 96^d 59′ 4″, & son supplément *BDN* de 83^d 0′ 56″; enfin dans le triangle sphérique *NBD*, rectangle en *B*, dont le côté *BD* est connu de 0^d 19′ 44″ $\frac{1}{2}$, & l'angle *BDN* de 83^d 0′ 56″, on trouvera l'arc *BN* de 2^d 38′ 44″; l'ajoûtant au lieu du Soleil qui étoit dans la conjonction de 1743 en ♏ 12^d 37′ 36″, parce que Mercure s'approchoit de son nœud, on aura le vrai lieu du nœud de Mercure en ♏ 15^d 16′ 20″ pour un temps intermédiaire entre ces observations, que l'on trouvera en faisant, comme 6^d 45′ 58″ différence entre le vrai lieu du Soleil en 1736 & 1743, sont à 2^d 38′ 50″; ainsi sept

années communes moins cinq jours, intervalle entre ces observations, sont à deux années & 268 jours; les retranchant du 5 Novembre 1743, on aura le 10 Février 1741 pour le temps auquel le nœud de Mercure étoit en ♏ 15^d 16′ 20″. Fig. 2.

Comme dans ce calcul on n'a pas eu égard au mouvement du nœud de Mercure que nous avons trouvé à peu près égal à celui des Étoiles fixes, il faut ajoûter à *BN*, qui a été déterminé de 2^d 38′ 54″ le mouvement de ses nœuds dans l'espace de deux années & 268 jours, qui est de 2′ 18″, & l'on aura la distance véritable *BN* de Mercure à son nœud le 5 Novembre 1743, de 2^d 41′ 1″, au moyen de laquelle on trouvera l'inclinaison de son orbite à l'égard de l'écliptique, de 6^d 59′ 32″, peu différente de celle que j'avois déterminée par mes Tables de 7^d 0′ 0″.

Pour abréger ce calcul il faut ajoûter à l'arc *BA* ou à l'angle *BPA*, qui est de 6^d 45′ 58″, le mouvement des nœuds de Mercure dans l'espace de 7 années moins 5 jours, qui est de 5′ 50″, & déterminer comme on l'a fait, la valeur de l'angle *BND* qui mesure l'inclinaison véritable de l'orbite de Mercure, que l'on trouvera de 6^d 59′ 32″, & la distance *BN* de Mercure à son nœud, de 2^d 41′ 1″, qui, étant ajoûtées au lieu du Soleil qui étoit le 5 Novembre 1743 au temps de sa conjonction avec Mercure en ♏ 12^d 37′ 36″, donnent le lieu du nœud pour ce temps en ♏ 15^d 18′ 37″.

Le mouvement horaire de Mercure sur le disque du Soleil vû de la Terre, ayant été déterminé de 5′ 55″ 50‴, on aura suivant le rapport des distances de Mercure au Soleil & à la Terre, son mouvement horaire vû du Soleil, de 12′ 44″$\frac{3}{4}$; on trouvera aussi par les Tables le mouvement horaire du Soleil vû de la Terre, de 2′ 30″ $\frac{1}{2}$. Soit pris sur *BN* le point *O*, de manière que *DO* soit à *ON*, comme 12′ 44″$\frac{3}{4}$ à 2′ 30″ $\frac{1}{2}$, auquel cas *DO* représente le mouvement de Mercure à l'égard de la Terre vû du Soleil, & *ON* le mouvement de la Terre qui lui répond: dans le triangle *DNO* dont l'angle *DNO* a été déterminé de 6^d 59′ 32″, & le

rapport des côtés *DO*, *ON* eſt connu, on trouvera l'angle *DON* de 171^d 41′ 2″, & ſon ſupplément *BOD* qui meſure l'inclinaiſon apparente de la route de Mercure par rapport à l'écliptique, de 8^d 18′ 58″; ajoutant à l'angle *BOD* 17^d 44′ qui meſuroient alors le complément de l'angle de l'écliptique avec le Méridien, on aura l'inclinaiſon de la route de Mercure par rapport au parallèle du Soleil, de 26^d 3′ que l'on doit préférer à celle que l'on avoit trouvé par l'obſervation immédiate, par les raiſons qu'on a rapportées ci-deſſus.

L'inclinaiſon apparente de la route de Mercure à l'égard de l'écliptique étant connue de 8^d 18′ 58″, & la diſtance
Fig. 3. *SM* de Mercure au centre du Soleil dans le temps de ſon paſſage par le milieu de la route ayant été déterminée par l'obſervation, de 0^d 9′ 5″, on aura ſa latitude *SN*, de 0^d 9′ 10″ 54‴ pour le temps de ſa conjonction véritable, & la diſtance *MN* entre le milieu de ſa route & le vrai lieu de ſa conjonction, de 0^d 1′ 20″ 7‴; les réduiſant en temps à raiſon de 0^d 5′ 55″ 50‴ mouvement horaire apparent de Mercure ſur le diſque du Soleil, on aura 0^h 13′ 30″ qu'il faut retrancher de 10^h 55′ 30″, temps auquel Mercure a paſſé par le milieu de ſa route, & on aura le temps de ſa conjonction véritable le 5 Novembre 1743 à 10^h 42′ 0″ du matin. Calculant pour ce temps le vrai lieu du Soleil, qui eſt le même que celui de Mercure, on aura le vrai lieu de la conjonction de cette Planète avec le Soleil en ♏ 12^d 37′ 36″.

Dans toutes ces recherches on n'a point eu égard à l'effet de la parallaxe de Mercure qui, ſuivant qu'on l'a remarqué, a dû faire anticiper ou retarder l'entrée & la ſortie de Mercure ſuivant les différens lieux de la Terre d'où ſes phaſes ont été obſervées, & qui a dû faire paroître cette Planète ſur le diſque du Soleil dans un lieu différent de celui où on l'auroit vûe du centre de la Terre, auquel on rapporte tous les mouvemens des corps céleſtes; cependant comme cette parallaxe, quoique fort petite, peut influer ſur les élémens de la théorie de Mercure, & qu'il eſt néceſſaire d'en tenir

compte

compte pour déterminer la différence des Méridiens entre les divers lieux où l'on a observé l'entrée de Mercure dans le disque du Soleil & sa sortie, nous donnerons ici une méthode assez simple pour en discerner les effets.

Soit *TSD* la parallaxe horizontale du Soleil que l'on suppose de 12 secondes, *M* Mercure dont la distance *MT* à la Terre au temps de cette observation étoit à la distance *ST* de la Terre au Soleil, comme 67592 à 99032, on trouvera la parallaxe horizontale de Mercure *TMD*, de 17″ 35‴; prenant la différence entre l'angle *TMD* de 17″ 35‴ & l'angle *TSD* de 12 secondes, on aura l'angle *MDS* ou *PDS* de 5″ 35‴ qui mesurent sur le disque du Soleil la distance *PS* entre le lieu *S* de Mercure vû du centre de la Terre, & son lieu *P* vû du point *D* de sa surface. Nous appellerons cette distance *PS* la différence entre la parallaxe horizontale de Mercure & du Soleil. Fig. 4.

Soit présentement *DC* la route que Mercure a décrite dans le Soleil par rapport au parallèle *AB*, *SM* étant à *DC* comme 9′ 5″ à 26′ 52″, on aura l'angle *CSD* de 111^d 52′, & l'angle *DCS* de 34^d 4′, dont retranchant l'angle *SED* inclinaison de la route de Mercure à l'égard du parallèle du Soleil, qui a été trouvé de 26^d 3′, reste l'angle *BSC* ou l'arc *BC* de 8^d 1′; l'ajoûtant à l'angle *CSD* de 111^d 52′, on aura l'angle *BSD* de 119^d 53′. Ayant fait les angles *ASF* de 59^d 0′ & *BSL* de 77^d 11′ égaux à l'inclinaison du vertical à l'égard du parallèle du Soleil, calculée ou observée dans le temps de l'entrée & de la sortie de Mercure, soient menez les rayons *SF*, *SL* qui représentent le vertical du Soleil dans ces deux observations : soient tirées du point *D* la tangente *DH* & la ligne *ODG* parallèle au vertical *SF* dans le temps de l'entrée de Mercure; soient aussi tirées du point *C* la tangente *CI* & la ligne *CK* parallèle au vertical *SL* dans le temps de la sortie de Mercure. Fig. 3.

Il est évident que Mercure vû du centre de la Terre au point *D* sur le bord du Soleil, paroîtra à Paris, par l'effet de la parallaxe, en quelqu'endroit de la ligne *DG*, comme

Fig. 3. en *G* éloigné du point *D* d'une quantité *DG* que l'on trouvera de 5″ 28‴ en faisant, suivant la règle des parallaxes, comme le sinus total est au sinus du complément de la hauteur du Soleil sur l'horizon, qui étoit alors de $11^d \frac{1}{2}$; ainsi le sinus de 5″ 35‴, différence des parallaxes horizontales de Mercure & du Soleil, est à la différence cherchée.

Si donc l'on mène du point *G* la ligne *GH* parallèle à *DC* qui coupe au point *H* la tangente *DH* qui, à cause de l'extrême petitesse de l'arc *DH* qui n'est que de 3 ou 4 secondes, ne diffère pas sensiblement du cercle, la ligne *GH* mesurera par rapport à *DG*, déterminé de 5″ 28‴ la route de Mercure depuis le temps que cette Planète vûe du centre de la Terre étoit au point *D* jusqu'au temps qu'on l'a vûe à Paris sur le bord du Soleil au point *H*, que l'on trouvera par une figure, de 6″ ½ de degré que Mercure parcourt en 1′ 9″, à raison de 5′ 55″ 50‴ par heure.

On trouvera de même que Mercure vû en *C* du centre de la Terre à sa sortie du disque du Soleil, doit par l'effet de la parallaxe paroître en quelqu'endroit de la ligne *CK* parallèle au vertical *SL*, comme en *K*, éloigné du point *C* d'une quantité *CK* de 5′ 7″, qui est mesurée par la différence des parallaxes qui répond à la hauteur du Soleil, qui étoit alors de 23^d 4′.

Si donc l'on mène du point *K* la ligne *KI* parallèle à *DC*, qui rencontre la tangente *CI* au point *I*, cette ligne mesurera par rapport à *CK* la route de Mercure, depuis le temps qu'il a paru à Paris sortir du disque du Soleil jusqu'au temps que cette Planète vûe du centre de la Terre a dû répondre au point *C*, que l'on trouvera par la figure, de 2 secondes que Mercure a parcourues en 20 secondes de temps.

On peut aussi trouver par un calcul très-facile le temps que l'entrée de Mercure ou sa sortie ont dû anticiper ou retarder à l'égard des mêmes phases vûes du centre de la Terre, car l'angle *DES* que la route de Mercure fait à l'égard du parallèle *AB*, étant connu de 26^d 3′, & l'angle *BOD* ou *BSF* que ce parallèle fait avec le vertical *SF*, ayant été

déterminé de $121^{d}\ 0'$, on aura l'angle *ODE* ou *DGH* de $32^{d}\ 57'$. L'angle *BSD* ou l'arc *BD* diſtance du point *B* au point *D* où Mercure a paru entrer dans le Soleil, déterminé par obſervation, eſt de $119^{d}\ 53'$; le retranchant de l'angle *BSI* qui eſt de $121^{d}\ 0'$, on aura l'angle *ISD* ou *SDO* de $1^{d}\ 7'$, qui, étant retranché de l'angle droit *SDH*, donne l'angle *ODH* de $88^{d}\ 53'$, & ſon ſupplément *GDH* de $91^{d}\ 7'$; on aura donc l'angle *DHG* de $55^{d}\ 56'$, & dans le triangle *DGH* dont les angles ſont connus, & dont le côté *DG* eſt de $5''\ 28'''$, on trouvera *GH* de $6''\ 38'''$ que Mercure a parcourues en $1'\ 7''$, qui meſurent le temps dont l'entrée de Mercure dans le Soleil, obſervée à Paris, a dû retarder à l'égard de cette entrée vûe du centre de la Terre. Fig. 3.

On déterminera de même le temps que la ſortie de Mercure, obſervée à Paris, a dû anticiper ſa ſortie vûe du centre de la Terre, car l'angle *SEX* étant connu de $26^{d}\ 3'$, & l'angle *ESL* de $77^{d}\ 11'$, on aura l'angle *SXE* ou *XCK* de $76^{d}\ 46'$. L'angle *DCS* a été déterminé par l'obſervation, de $34^{d}\ 4'$, dont le complément $55^{d}\ 56'$ meſure l'angle *XCI* ou *CIK*; le retranchant de l'angle *XCK* de $76^{d}\ 46'$, on aura l'angle *ICK* de $20^{d}\ 50'$, & dans le triangle *ICK*, dont les angles *CIK*, *ISK* ſont connus, & dont le côté *CK* a été déterminé de $5''\ 7'''$, on trouvera *KI* de $2''\ 10'''$ que Mercure a parcourues en 22 ſecondes de temps, qui meſurent l'anticipation de la ſortie de Mercure, obſervée à Paris, à l'égard de cette ſortie vûe du centre de la Terre.

Ayant ainſi déterminé le temps du retardement de l'entrée de Mercure dans le Soleil à Paris, & de ſon anticipation à ſa ſortie, on trouve que ſon immerſion dans le diſque du Soleil, vûe du centre de la Terre, eſt arrivée à $8^{h}\ 39'\ 27''$, & le commencement de ſon émerſion à $1^{h}\ 10'\ 48''$, ce qui donne la durée de ſon immerſion totale de $4^{h}\ 31'\ 21''$, plus longue de $1'\ 29''$ que ſuivant l'obſervation faite à Paris, à peu près de la même quantité que M. Deliſle l'a déterminée par ſa méthode. Ajoûtant à $4^{h}\ 31'\ 21''$, 3 minutes 56 ſecondes pour le temps que le diametre de Mercure a employé

à entrer & à ſortir, on aura $4^h\ 35'\ 17''$ qui meſurent la durée entière du paſſage de Mercure vû du centre de la Terre, qui ne diffère que de 23 ſecondes de celui que l'on a marqué dans la Connoiſſance des Temps, où l'on n'a pas eu égard à l'effet de la parallaxe, parce que l'on n'a pas jugé que la théorie de Mercure fut pouſſée à une aſſez grande préciſion pour en devoir tenir compte.

Il eſt à remarquer que ſi l'on pouvoit s'aſſurer de pouvoir déterminer par le calcul la durée du paſſage de Mercure à 23 ſecondes près, comme il réſulte de cette obſervation, on pourroit en déduire immédiatement la parallaxe du Soleil ſans le ſecours d'aucunes correſpondantes avec aſſez de préciſion ; car la durée de l'immerſion totale ayant été obſervée à Paris de $4^h\ 29'\ 52''$, auxquelles il faut ajoûter $3'\ 56''$ pour l'entrée & la ſortie du diſque de Mercure, on aura $4^h\ 33'\ 48''$ pour le temps que cette Planète a employé à paſſer devant le diſque du Soleil, qui diffèrent de $1'\ 42''$ de celui que ſuivant le calcul, on auroit vû du centre de la Terre, ce qui donneroit la parallaxe horizontale du Soleil de 15 ſecondes, plus grande ſeulement de 3 ſecondes qu'on ne l'a déterminée par les dernières obſervations de l'oppoſition de Mars avec le Soleil.

Nous nous réſervons de déterminer dans la ſuite l'effet de la parallaxe dans les différens lieux de la Terre où l'on aura obſervé le paſſage de Mercure devant le diſque du Soleil, & il nous ſuffira de faire remarquer ici que la déclinaiſon du Soleil étant alors de $15^d\ 40'$ vers le midi, ſon bord méridional qui étoit à Paris le plus près de l'horizon, s'eſt trouvé le plus près du zénith dans tous les pays dont la latitude méridionale excède $15^d\ 40'$; d'où il ſuit que la parallaxe qui nous a fait paroître Mercure plus éloigné du centre du Soleil qu'étant vû de la Terre, & qui avoit diminué la durée de ſon paſſage, doit y faire un effet contraire en approchant Mercure du centre du Soleil, & augmentant le temps de cette durée, de ſorte que par la comparaiſon de nos obſervations avec celles qui auroient été faites dans ces pays-là,

on trouveroit encore une plus grande différence dans la durée du paſſage de Mercure, que celle que nous avons remarquée, ce qui fait voir qu'on peut déduire de pareilles obſervations la parallaxe horizontale du Soleil avec aſſez de préciſion.

Il ne nous reſte plus qu'à eſſayer de déterminer par le moyen de notre obſervation, la grandeur réelle de Mercure, nous employerons pour cet effet le temps que ſon diſque a employé à ſortir du Soleil que l'on a obſervé à Paris de 1' 58", ce qui, à raiſon de 6 minutes de degré par heure, donne 12 ſecondes de degré, qui, à cauſe de l'obliquité de ſa route & du rapport de la diſtance de la Terre & de Mercure au Soleil, ſe réduiſent à 6 ſecondes, à peu près de même qu'on l'a trouvé en 1736; d'où il réſulte que la grandeur réelle de ſon diamètre eſt à peu près égale à celui de la Lune.



TROISIÉME MÉMOIRE

Renfermant plusieurs Observations sur une maladie du Siphon lacrymal, dont les Auteurs n'ont point parlé.

Par M. PETIT.

LA maladie dont il s'agit ici est quelquefois la suite de la Fistule lacrymale & de la tumeur lacrymale qui n'est point fistule, mais elle est encore plus souvent causée par la rougeole & par la petite vérole. Dans la fistule lacrymale la longue branche du siphon est bouchée, le sac lacrymal est percé, les points lacrymaux sont ouverts & les larmes tombent sur la joue; dans la tumeur lacrymale qui n'est point fistule, les points lacrymaux sont ouverts, la longue branche du siphon est bouchée, & les larmes ne pouvant passer dans le nez dilatent le sac nazal & forment une tumeur au grand angle de l'œil; quand les larmes ont rempli cette tumeur, le surplus tombe sur la joue & produit le larmoiement. La maladie dont il s'agit, est l'obstruction totale des conduits lacrymaux, en conséquence de laquelle les larmes tombent continuellement sur la joue.

On voit que le siphon lacrymal peut perdre ses fonctions,

1.° Lorsque la longue branche de ce siphon est bouchée, comme il arrive à la tumeur & à la fistule lacrymales.

2.° Lorsque cette longue branche se trouve percée à la hauteur de la petite, comme lorsqu'un abcès ou un ulcère la ronge, ou lorsqu'on a fait l'opération à la tumeur ou à la fistule lacrymale suivant la méthode de ceux qui percent le sac lacrymal & l'os unguis.

3.° Enfin ce siphon sera privé de ses fonctions toutes les fois que les points & conduits lacrymaux, qui sont la courte branche, se trouveront bouchez, soit à la suite de la petite

vérole ou de quelqu'autre inflammation des paupières. C'est ce que j'ai annoncé dans mon second mémoire, & ce qui sera le sujet de celui-ci.

Dans tous ces cas, le siphon lacrymal privé de ses fonctions ne pouvant plus déposer les larmes dans le nez, il s'ensuit nécessairement un larmoiement continuel; c'est apparemment parce que cet accident, je veux dire le larmoiement, est commun à toutes ces maladies, que quelqu'un a pû tomber dans l'erreur de les croire & de les nommer toutes *fistules lacrymales,* quelques différences d'ailleurs qu'il y ait entr'elles. Ces différences sont 1.° que lorsque la longue branche du siphon est bouchée, les larmes peuvent bien entrer dans les conduits lacrymaux par l'action des paupières, elles passent même dans le sac lacrymal & dans le canal nazal, jusqu'au lieu où se rencontre l'obstruction de cette longue branche du siphon; mais ne pouvant passer outre pour s'écouler dans le nez, elles s'amassent dans cet endroit, dilatent le sac & forment la tumeur lacrymale qui n'est point fistule, ainsi que je l'ai démontré plus haut dans le premier mémoire, dont cette maladie a fait le sujet. 2.° Si l'on néglige cette tumeur elle fait du progrès, les larmes retenues s'accumulent de plus en plus, elles crèvent le sac, ou bien elles y causent inflammation, d'où s'ensuit un abcès qui le perce & forme la vraie fistule simple ou compliquée, ce qui a donné lieu à mon second mémoire. Ces deux maladies, comme on le voit, diffèrent entr'elles, mais toutes deux diffèrent d'une tumeur au grand angle de l'œil, qui sera le sujet de cette troisième partie.

Celle-ci est différente de la tumeur lacrymale qui n'est point fistule, parce qu'elle n'est point remplie de larmes; elle n'est point fistule, puisqu'elle n'est point ouverte, & quand même elle s'ouvriroit & deviendroit fistuleuse, elle ne seroit point nommée fistule lacrymale, parce que les points lacrymaux étant bouchez, les larmes ne pourroient point couler par son ouverture; car si les larmes dans les deux premières sont le principal désordre, elles ne doivent contribuer en rien, ni à la formation, ni aux accidens de

celle-ci, puiſque les points lacrymaux étant bouchez, elles ne peuvent entrer dans le ſiphon lacrymal.

Quoique le paſſage des larmes ſoit interdit du côté du ſiphon, il ſe forme cependant dans ce même ſiphon une tumeur ſemblable en apparence à la tumeur qui n'eſt point fiſtule; je dis ſemblable en apparence, parce qu'il s'en faut bien qu'elle ſoit la même. Premièrement elle n'eſt point formée par les larmes : en ſecond lieu, ſi l'on preſſe la tumeur lacrymale qui n'eſt point fiſtule, elle ſe vuide dans l'œil par les points lacrymaux, & il n'en ſort que des larmes ou quelquefois un peu de pus; au lieu que ſi l'on preſſe la tumeur dont il s'agit ici, quelquefois elle ne ſe vuide point quand les deux ouvertures du ſiphon ſont bouchées, & ſi elle ſe vuide, c'eſt dans le nez, mais il n'en ſort pour l'ordinaire que du pus, ou du moins une matière *puriforme*.

La première fois que je vis cette eſpèce particulière de maladie, je la pris d'abord pour la tumeur lacrymale, mais l'ayant en vain comprimée pour la vuider, je ſuſpendis mon jugement; comme cette tumeur étoit non ſeulement douloureuſe & enflammée, mais que j'y ſentois de la fluctuation, je penſois d'abord qu'elle pouvoit être un abcès, je ne voulus cependant rien décider ſans avoir auparavant interrogé la malade.

Elle m'apprit que cette tumeur étoit venue à la ſuite de la petite vérole qu'elle avoit eue il y avoit douze ans, qu'elle avoit été précédée d'un larmoiement conſidérable, & qu'elle n'avoit paru qu'un peu avant l'entier deſſèchement des puſtules. Tous les remèdes qu'on avoit employez pour rétablir le cours des larmes, avoient été inutiles, auſſi-bien que le bandage compreſſif dont elle avoit fait uſage dès le commencement; ce bandage avoit cauſé de ſi vives douleurs qu'elle avoit été obligée de le quitter : quelque temps après elle ſentit un écoulement par la narine du côté de l'œil malade, & la matière qui en ſortoit, étoit du pus. La tumeur qui s'étoit vuidée par cette narine, s'étant remplie peu à peu, reparut le lendemain auſſi groſſe qu'auparavant, alors la malade

comprima

comprima sa tumeur, elle la vuida par la narine, & depuis douze ans qu'elle faisoit la même manœuvre deux ou trois fois par jour, elle en tiroit constamment, à chaque compression, de la matière semblable à celle qui s'étoit échappée la première fois, avec cette différence seulement qu'elle n'étoit ni si épaisse ni si formée ; cela venoit sans doute de ce que la malade la comprimant si souvent, ne lui donnoit pas le temps de séjourner & de s'épaissir. Sur ces premières connoissances je jugeai que cette maladie étoit une suppuration dans tout l'intérieur du siphon lacrymal, & que si elle ne se vuidoit que par le nez, c'est parce que les points lacrymaux étoient bouchez : cette suppuration est bien différente de celle qui sort quelquefois de la tumeur lacrymale conjointement avec les larmes ; le pus & les larmes coulent ensemble du côté de l'œil par les ouvertures des conduits lacrymaux, au lieu que dans l'autre, ce qui s'évacue par le nez, n'est que du pus sans aucune goutte de larmes. Tel fut le jugement que je portai sur cette maladie.

Je pensois donc que le pus qui s'écouloit, pouvoit avoir son siége dans le sac nazal, mais on m'objectoit qu'un abcès formé aux environs du sac auroit pû également se vuider par le nez, en suivant la gouttière osseuse dans laquelle ce sac est logé : on disoit de plus que les points lacrymaux se trouvant bouchez, il ne paroissoit pas que le sac seul pût fournir toute la matière que rendoit cette tumeur à chaque fois qu'on la pressoit. Tout cela pouvoit être, mais comme cela ne changeoit en rien l'indication curative, les moyens de guérir la maladie étant les mêmes, je persistai dans ma façon de penser, d'autant mieux que je trouvois beaucoup de facilité à expliquer la formation de cette tumeur, sans sortir de mon sentiment, & en suivant toûjours la méchanique du siphon lacrymal, sur laquelle j'ai fondé tout ce que j'ai dit de ces maladies & des opérations que j'y ai faites ; j'étois donc non seulement convaincu que le sac lacrymal étoit le véritable siége de la maladie, mais je concevois encore la manière dont elle avoit pû s'y former.

La malade dans sa petite vérole avoit été plusieurs jours sans pouvoir ni ouvrir les yeux ni se moucher, tant elle avoit de grains aux paupières & au nez; l'inflammation qui survint au canal nazal & aux points lacrymaux, causa l'adhérence de leurs orifices, ce qu'il y avoit alors de larmes dans le siphon, s'étoit trouvé enfermé sans pouvoir se faire jour ni du côté de l'œil ni du côté du nez; les larmes ainsi retenues comme dans une prison, s'étoient aigries, avoient irrité la partie, & y avoient causé une inflammation qui s'étoit soûtenue pendant tout le temps de la suppuration de la petite vérole; le sac étant enflammé, avoit suppuré lui-même, & la matière contenue dans la cavité avoit occasionné la tumeur; cette tumeur avoit subsisté long-temps sans se vuider ni du côté de l'œil ni du côté du nez, parce que les ouvertures du siphon lacrymal étoient absolument bouchées.

Si tout ce que je viens de dire ne prouve pas suffisamment que le pus étoit renfermé dans le siphon lacrymal, du moins j'espère que ce qui suit ne laissera aucun doute sur cet article. Cette tumeur ayant cessé de couler pendant quelque temps, s'étoit remplie peu à peu, & étoit devenue aussi grosse qu'elle l'avoit été dans le commencement; quelque temps après survint inflammation avec douleur, à quoi on remedia par quelques saignées & un cataplasme de pommes cuites, dont le succès fut tel que la malade se crut guerie, d'autant mieux que sa tumeur avoit disparu, & qu'il n'étoit rien sorti par le nez; mais ce qui la trompoit, c'est que la matière avoit changé de route, car au lieu de se vuider dans le nez par le canal nazal, elle s'étoit fait jour par le point lacrymal inférieur; j'aurois bien voulu pouvoir déboucher l'autre point lacrymal, afin de mettre les choses dans un état à pouvoir nous promettre un heureux succès de l'opération, mais toutes les tentatives que je fis, furent inutiles; ne pouvant y introduire la sonde lacrymale, je me contentai d'injecter celui qui étoit ouvert : enfin, dès que le grand angle & ses environs furent dégonflez, je fis l'ouverture du sac, & je passai la bougie dans le canal nazal de la manière que je l'ai dit. Je ne crois

pas qu'on puisse douter maintenant que le siphon lacrymal ne fût le siége de la matière purulente qui formoit la tumeur; il me reste donc à faire remarquer que la guérison compléte de cette maladie, loin d'être une chose facile, n'est pas même toûjours possible, car il ne suffit pas de détruire la tumeur, de tarir la suppuration & de consolider l'ulcère, il faut encore éviter le larmoiement, & c'est ce que je n'aurois pû faire sans doute, si les points lacrymaux (ou l'un des deux au moins) n'eussent été ouverts; car s'ils sont bouchez tous deux, & qu'on ne puisse pas les déboucher par les moyens que j'ai proposez, on guérira bien à la vérité la tumeur, mais il est constant que les malades auront l'œil larmoyant toute leur vie, c'est ce que l'on va voir.

Un jeune homme de vingt ans, pendant la petite vérole qu'il avoit eue à l'âge de quatorze, avoit été vingt jours sans pouvoir ouvrir l'œil droit; il avoit eu la narine du même côté sèche, enflammée & pleine de croutes pendant un mois: après la guérison de la petite vérole, il lui resta au grand angle de l'œil une tumeur de la grosseur d'une aveline, laquelle, quoiqu'on la pressât, ne se vuidoit ni par l'œil, ni par le nez: dans les six premiers mois cette tumeur s'enflammoit de temps à autre, & l'on avoit recours aux cataplasmes anodins qui dissipoient l'inflammation sans diminuer la tumeur, parce que celle-ci ne se vuidant pas, se maintenoit toûjours dans le même état; elle ne devenoit douloureuse que lorsqu'elle s'enflammoit, & cette inflammation étoit quelquefois plus ou moins considérable. Un jour entr'autres qu'elle occupoit les deux paupières, le nez & une partie du front, on crut qu'il se formoit abcès, & qu'il pourroit y avoir quelque changement avantageux, mais l'inflammation se dissipa sans qu'il parût se faire une évacuation sensible, & conséquemment sans que la tumeur diminuât : enfin le malade ennuyé de son mal, consulta plusieurs habiles gens, il se servit du bandage lacrymal que quelqu'un lui conseilla; ce bandage lui causa beaucoup de douleur, & l'inflammation étant survenue il fut obligé de le quitter jusqu'à ce qu'elle fut passée:

alors il s'en servit pendant un mois avec moins d'incommodité, mais il fut encore contraint d'y renoncer à cause de l'inflammation qui cette fois fut plus considérable qu'à l'ordinaire; celle-ci n'étoit point dans la tumeur même, elle étoit au dehors immédiatement sous la peau dans le corps graisseux, aussi ne se termina-t-elle pas comme les autres, elle suppura, la matière perça la peau & se fit jour au dehors.

Le malade se servit quelque temps d'emplâtres que lui donnoient des ames charitables qui crurent l'avoir guéri, parce que pendant cinq ou six jours l'enflure extraordinaire avoit disparu, & l'ouverture que le pus avoit faite, s'étoit entièrement fermée; mais si l'abcès qu'avoit formé cette nouvelle tumeur étoit guéri, loin que la première tumeur le fût, elle étoit au contraire augmentée, & cette augmentation pouvoit bien avoir pour cause le gonflement des membranes du sac, occasionné par l'inflammation & la suppuration qui s'étoient faites à la circonférence de ce sac, elle étoit accompagnée des mêmes symptômes qu'auparavant. On recommença l'usage du bandage compressif, il fut encore inutile, on ne put jamais déterminer la matière à passer d'un côté ni d'un autre: le malade qui jusque-là n'avoit voulu suivre aucun de mes conseils, se mit enfin entre mes mains, bien résolu de faire tout ce que je lui prescrirois.

J'étois bien convaincu qu'il ne pouvoit guérir complétement, je veux dire, sans qu'il lui restât un larmoiement toute sa vie, parce que les points lacrymaux étoient oblitérez au point de ne pouvoir être débouchez ni par la sonde ni par les injections; mais du moins falloit-il le délivrer de cette tumeur, qui, outre qu'elle le rendoit difforme & lui causoit de temps en temps des inflammations, pouvoit encore lui attirer quelque dépôt capable de carier les os, & produire un ulcère difficile à consolider. J'ouvris donc cette tumeur, la matière qui en sortoit, étoit épaisse, recuite, mais sans mauvaise odeur, les parois de cette cavité étoient garnies de chairs rouges, mollasses, sans douleur, & semblables à des chairs baveuses qui se forment sur la surface de tous les

ulcères simples quand on néglige de consommer les chairs.

La plaie fut pansée à l'ordinaire & guérit en peu de jours, mais il resta au malade, comme je l'avois prévû, le larmoiement, ce qui ne pouvoit arriver autrement, puisque les points lacrymaux étoient bouchez, & qu'il m'avoit été impossible de les déboucher, comme je l'ai fait remarquer; mais, toutes les fois qu'il y a seulement un de ces points ouvert, on peut guérir cette maladie & le larmoiement tout ensemble, parce qu'il est toûjours ou presque toûjours possible de déboucher le conduit nazal, en passant la sonde par le sac lacrymal, & en suivant la gouttière qui le conduit dans le nez.

Sur cette observation l'on peut en faire une autre, c'est qu'il est étonnant que la matière de cette tumeur ait resté un temps si considérable sans se faire jour elle-même par la pourriture; mais on ne trouvera rien de surprenant dans ce fait quand on aura fait réflexion que la matière contenue n'étoit point acre, puisque la tumeur n'étoit point douloureuse, si ce n'est dans des temps fort éloignez les uns des autres, où cette matière en s'échauffant, devenoit piquante, & excitoit quelqu'inflammation passagère, ce qui même n'est arrivé que quatre ou cinq fois pendant le cours de six années que la maladie a duré. On ne s'étonnera pas, dis-je, de ce fait, quand on aura encore observé que dans bien d'autres cas on voit des matières épanchées rester des temps bien plus considérables sans s'échauffer ni fermenter, ne fût-ce que dans les hydrocèles, les ganglions arthritiques & autres qui contiennent un fluide qui n'a aucune communication avec l'air extérieur; car lorsque l'air y peut communiquer, le liquide renfermé ne tarde pas à s'altérer, il fermente, cause douleur, inflammation, suppuration, & quelquefois pourriture, comme on l'a pû voir dans la première observation.

J'ai vû une Dame qui nous en fournit encore une preuve: après une inflammation qu'elle eut sur l'œil droit, accompagnée d'un larmoiement abondant, il lui resta au grand angle une semblable tumeur qui ne se vuidoit ni par le nez,

ni par l'œil, & qui pendant plus de huit mois demeura toûjours en même état, sans augmenter ni diminuer, & sans causer aucune douleur. Un jour que cette dame se trouvoit enchifrenée & qu'elle se mouchoit souvent avec force, elle sentit tout-à-coup dans sa tumeur une douleur si vive, qu'il lui sembla que l'air y avoit passé; en effet, sa tumeur en devint plus grosse, plus tendue, & en six heures de temps il survint avec inflammation une si grande douleur, que la fièvre qui s'y joignit, me fit craindre la pourriture. Les saignées copieuses, l'application des cataplasmes, & sur-tout une évacuation de pus qui se fit par le nez appaisèrent entièrement la douleur; en pressant la tumeur pour achever de la vuider, je sentis une espèce de gargouillement semblable à celui que produisent ordinairement l'air & l'eau mêlez ensemble : comme la malade ne souffroit plus, ou du moins très-peu, elle ne voulut plus rien faire; j'étois cependant d'avis de lui faire l'operation, mais elle s'y opposa, disant que puisque le pus s'écouloit, elle espéroit guérir sans opération; elle n'eut pas lieu de penser de même le lendemain, sa tumeur s'étoit remplie de nouveau, & elle n'osoit la presser ni se moucher de peur de renouveller les accidens. Y ayant été mandé je pressai la tumeur, & je n'en fis presque sortir que de l'air, le peu de fluide qui s'échappa avec l'air, étoit une matière *puriforme* plus fœtide que ce qui en étoit sorti la première fois.

Le même jour la tumeur s'étant remplie, fut aussi pressée par la malade, & il n'en sortit que de l'air; quatre heures après la trouvant encore pleine je la pressai, & il s'en échappa de même beaucoup d'air avec très-peu de pus; je proposai derechef l'opération à la malade qui s'obstina toujours à la refuser : comme je la voyois de temps en temps je lui conseillai le bandage lacrymal, dans le dessein de rapprocher les parois du sac pour les consolider; elle consentit à s'en servir, mais ce fut sans succès, parce qu'elle ne vouloit le porter que la nuit.

Enfin s'étant livrée à toutes sortes de remèdes de Char-

latans & d'Empiriques, toûjours ſans ſuccès, & voyant d'ailleurs que ſa maladie nuiſoit à ſa beauté, elle conſentit à l'opération ; je la lui fis de la manière que j'ai décrite, & la reuſſite fut telle que je l'avois eſpérée, au larmoiement près, auquel il eſt impoſſible de remedier quand on ne peut déboucher les conduits lacrymaux; de ſorte que ſi les operations que l'on fait aux fiſtules & aux tumeurs lacrymales, tendent toutes à conſerver le ſiphon lacrymal en ſon entier, celles que l'on pratique à la tumeur que je viens de traiter, doivent tendre au contraire à effacer ſi bien tout le ſiphon lacrymal, que les deux branches & le ſac qui les joint, n'aient aucune cavité, & que les parois ou les chairs qu'ils renferment, ſoient ſi bien conſolidées que le ſiphon ſoit nul.



OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE ROYAL PENDANT L'ANNÉE M. DCCXLIII.

Par M. MARALDI.

Observations sur la quantité de la Pluie.

	pouc.	lign.		pouc.	lign.
EN Janvier..	0	$5\frac{1}{2}$	En Juillet.....	1	$7\frac{1}{6}$
Février....	1	$1\frac{1}{3}$	Août.......	1	$5\frac{1}{3}$
Mars.......	1	4	Septembre..	0	1
Avril.....	1	$9\frac{1}{3}$	Octobre....	1	$5\frac{1}{3}$
Mai.......	1	$1\frac{5}{6}$	Novembre..	1	$1\frac{1}{2}$
Juin......	1	$0\frac{1}{6}$	Décembre..	0	$7\frac{5}{6}$
	6	$10\frac{1}{6}$		6	$4\frac{1}{6}$

La hauteur de la pluie tombée à l'Obſervatoire pendant l'année 1743, a été de 13 pouces 2 lignes $\frac{1}{3}$, ce qui marque une année ſèche; la pluie tombée pendant les ſix premiers mois de l'année, a été de 6p 10l $\frac{1}{6}$, & celle qui eſt tombée pendant les ſix derniers mois, a été de 6p 4l $\frac{1}{6}$.

Observations ſur le Baromètre à 6 heures du matin.

Plus grande hauteur du mercure dans le Baromètre.

	Jours.	pouc.	lign.	
Janvier...	2, 21	28	7	grand brouillard.
Février...	[illegible], 20	[illegible]	[illegible]	couvert, oueſt grand.
Mars......	4	28	3	grand brouillard.
	27	28	$3\frac{1}{2}$	ſerein, nord-eſt grand.
Avril.......	11	28	2	ſerein, nord-eſt foible.
Mai........	21	28	5	ſerein, nord.
Juin........	12	28	3.	

Moindre hauteur du mercure dans le Baromètre.

	Jours.	pouc.	lign.	
Janvier.....	13	27	10	couvert, ſud-oueſt.
Février.....	6	27	11	pluie, ſud-oueſt grand.
Mars.......	24	27	$7\frac{1}{2}$	couvert, ſud-oueſt médiocr.
	25	27	$7\frac{1}{2}$	couvert, nord-oueſt médioc.
Avril.......	3	27	$6\frac{1}{2}$	ſerein, oueſt.
Mai.........	27	27	$9\frac{1}{2}$	ſerein, calme.
Juin.........	14	27	10.	

Juillet.

Plus grande hauteur du mercure dans le Baromètre.	Jours.	pouc.	lign.	
Juillet......	2	28	2 ½	ferein, calme.
Août.......	13	28	4	ferein, nord-eſt très-foible.
Septembre.	30	28	4 ⅔.	
Octobre....	1	28	4.	
Novembre.	21	28	4 ½	grand brouillard épais.
Décembre	12, 23	28	7	grand brouillard épais.

Moindre hauteur du mercure dans le Baromètre.	Jours.	pouc.	lign.	
Juillet......	18	27	6 ¼	couvert, ſud-oueſt grand.
Août.......	17	27	11 ⅓	pluie, oueſt médiocre.
Septembre.	17	28	0.	
Octobre....	29	27	9 ¼.	
Novembre.	3	27	10 ½	preſque ferein, calme.
Decembre.	30	27	7	couvert, oueſt.

La plus grande hauteur du Baromètre a été de 28P 7l le 2 & le 21 de Janvier, le 12 & le 23 de Décembre par de grands brouillards; & la moindre hauteur a été de 27P 6l ¼ le 18 de Juillet par un temps couvert & un grand vent de ſud-oueſt.

Obſervations ſur le Thermomètre.

Plus grande hauteur de la liqueur dans les Thermomètres, à 6 heures du matin.

Mois & Jours.	Ancien Thermomètre.	Thermomètre de M. de Reaumur, à côté de l'ancien.	Thermomètre de M. de Reaumur, expoſé en dehors de la tour, au nord.
	Deg.	Deg.	Degrés.
Janvier........... 14	... 41 ...	... 1007 ...	+ 6 couvert, ſud-oueſt grand.
Février........... 16	... 45 ½ ...	... 1009 ½ ...	+ 9 couvert, ſud-oueſt grand.
Mars............. 13	... 40 ½ ...	... 1007 ...	+ 6 pluvieux, ſud-oueſt foible.
Avril............. 25	... 46 ...	... 1009 ...	+ 9 ferein, nord-eſt foible.
Mai.............. 31	... 54 ...	... 1013 ½ ...	+ 12 ½ couvert, ſud-oueſt foible.
Juin.............. 17	... 64 ...	... 1019 ...	+ 20 ferein, calme.
même jour à 3h après midi	... 74 ⅔ ...	... 1024 ⅓ ...	+ 26 ferein, nord-eſt médiocre.
Juillet........... 31	... 59 ...	... 1016 ½ ...	+ 16 ferein, nord-eſt foible.
même jour à 3h après midi.	... 73 ⅓ ...	... 1024 ...	+ 26.
Août.............. 1	... 62 ...	... 1018 ...	+ 17 ½ couvert, oueſt.
Août à 3h après midi. 15	... 74 ...	... 1024 ½ ...	+ 24 ½ ferein, calme.
Septembre......... 11	... 59 ¼ ...	... 1016 ¼ ...	+ 16 ¼.
Octobre........... 1	... 51 ½ ...	... 1011 ¼ ...	+ [illegible]
Novembre......... 1	... 52 ...	... 1012 ½ ...	+ 11 ½ ſud-oueſt, médiocre.
Décembre......... 21	... 40 ½ ...	... 1006 ...	+ 5 ½ pluvieux, ſud-oueſt.

Moindre hauteur de la liqueur dans les Thermomètres, à 6 heures du matin.

Mois & Jours.		Ancien Thermomètre.	Thermomètre de M. de Reaumur, à côté de l'ancien.	Thermomètre de M. de Reaumur, exposé en dehors de la tour, au nord.
				Degrés.
Janvier	7	22	996	— 5 ½ grand brouillard.
Février	4	28	999 ½	— 2 serein, nord nord-est calme.
Mars	4	30	1000 ½	— 1 grand brouillard.
Avril	14	31	1000 ½	0 neige, nord-ouest grand.
Mai	5	39	1005	+ 5 serein, nord-ouest grand.
Juin	28	45	1008	+ 7 ½ serein, calme.
Juillet	17	50	1011 ½	+ 10 ⅔ couvert, sud-ouest foible.
Août	7	50 ½	1011	+ 11 serein, sud-ouest médiocre.
Septembre	30	47 ⅔	1010	+ 9.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Novembre	21	31 ½	1002	0 ½ grand brouillard épais.
Décembre	24	27 ⅓	998 ⅓	— 2 ½ grand brouillard.

On voit par ces observations que la plus grande chaleur de l'année 1743 est arrivée le 17 de Juin que la liqueur de l'ancien thermomètre est montée à 3 heures après midi à $74^d \frac{2}{3}$, & celle du thermomètre de M. de Reaumur, exposé au nord, à 26^d; la liqueur de ce dernier thermomètre est montée au même degré le 31 Juillet. Le plus grand froid est arrivé le 7 de Janvier que la liqueur de l'ancien thermomètre est descendue à 22^d, & celle du thermomètre de M. de Reaumur à $5^d \frac{1}{2}$ au dessous de la congélation.

Déclinaison de l'Aiguille aimantée.

J'ai observé plusieurs fois pendant l'année 1743, la déclinaison de l'aiguille aimantée de 4 pouces, de 15^d 10'.



SUR UNE CONJONCTION DE LA LUNE A L'ETOILE τ DU SAGITTAIRE,

Avec des Recherches sur la plus grande inclinaison de l'Orbite au plan de l'Ecliptique, & sur la plus grande Latitude de la Lune.

Par M. LE MONNIER Fils.

LES circonstances particulières à ces observations méritent d'être rapportées, puisqu'il y a lieu de croire qu'elles sont des plus avantageuses pour perfectionner la théorie des mouvemens de la Lune. L'étoile τ du Sagittaire ne devoit être éloignée au temps de la conjonction que d'une ou deux minutes du centre de la Lune, & comme la Lune étoit pour lors Apogée, on s'étoit proposé depuis long temps d'observer l'immersion & l'émersion de cette étoile du disque de la Lune. Cependant le temps ne l'ayant pas permis, j'ai eu du moins l'avantage d'observer au méridien les passages de la Lune & de l'Etoile pendant un intervalle assez favorable, le ciel étant tout d'un coup devenu serein; ce qui donne également bien la longitude & la latitude de la Lune que si l'on eût observé l'occultation. Selon les élémens que j'ai tirez de la théorie de M. Newton, cette conjonction a dû se faire à $10^h\ 37'\ 30''$, la Lune étant au ♑ $11^d\ 16'\ 10''$, avec une latitude australe de $4^d\ 10'\ 25''$; dans ce calcul j'avois déjà rectifié le lieu de l'étoile, laquelle, selon mes observations se trouvoit le 26 Septembre 1741, en ♑ $11^d\ 13'\ 55''\frac{1}{2}$, c'est-à-dire, de deux tiers de minute plus avancée que selon le Catalogue de Flamsteed: d'ailleurs j'ai eu égard à l'aberration en longitude, & j'ai supposé $6'\ 0''$ pour la réduction du lieu de la Lune au plan de l'écliptique. [illegible]

A 8^h 55′ 15″ de temps vrai, la diſtance de l'étoile au centre de la Lune étoit 48′, & l'étoile pour lors dans la ligne qui paſſe par le mont Corax ou Proclus, & par le bord ſeptentrional du mont Ætna; d'où il a dû s'enſuivre que cette ligne coupoit la circonférence du diſque lunaire vers 307 degrés $\frac{1}{2}$ de la Table générale des phaſes, publiée par Hévélius. J'ai meſuré auſſi pluſieurs fois le diamètre apparent de la Lune, & ayant égard à l'accourciſſement cauſé par la différence des réfractions, je l'ai établi de 29′ 50″; ce diamètre eſt un peu plus grand que ſelon les Tables de Flamſteed fondées ſur la théorie de M. Newton, ce qui indique aſſez que cette théorie de la Lune n'eſt pas encore auſſi avancée qu'on pourroit ſe l'imaginer.

A 9^h 57′ 55″ $\frac{1}{2}$, le premier bord de la Lune a paſſé au méridien, & a précédé l'étoile τ du Sagittaire de 0^h 3′ 02″, ce qui donne pour différence en aſcenſion droite entre le bord précédent de la Lune & l'étoile, 0^d 45′ 40″. La hauteur apparente du bord inférieur étoit alors 12^d 54′ 40″, & ſa différence en déclinaiſon avec l'étoile étoit de 16′ 10″, dont l'étoile paroiſſoit plus haute. Enfin l'aſcenſion droite apparente de l'étoile étoit alors 282^d 43′ 10″, & la réfraction de 4′ ou 3′ 55″.

A 10^h 15′ 0″ l'étoile m'a paru encore fort éloignée du diſque de la Lune : enſuite nuages.

A 12^h 41′ 7″ $\frac{1}{2}$ le ciel s'étant éclairci, j'ai meſuré la diſtance apparente de l'étoile au bord éclairé, de 18′ 42″ $\frac{1}{2}$, d'où j'ai conclu ſa vraie diſtance au centre, de 33′ 50″ $\frac{1}{2}$; car il faut obſerver que le diamètre de la Lune étoit déjà accourci de 20″ par les réfractions, & l'étoile plus baſſe.

Il ne reſte plus pour calculer cette obſervation que de faire un meilleur choix de parallaxe qu'il n'a été pratiqué juſqu'ici, ce qui paroîtroit d'abord aſſez facile ſi les mêmes jours auxquels la Lune a paru dans ſes plus grandes latitudes auſtrales & boréales, ſon diamètre avoit été ſoigneuſement obſervé ; mais ayant voulu faire uſage de cette méthode, je trouve (& cela principalement par des obſervations faites en l'année

1739 au temps des quadratures) que les plus grandes latitudes de la Lune, & par conſéquent la plus grande inclinaiſon de ſon orbite n'eſt pas toûjours conſtante, le nœud étant chaque fois dans la ligne des ſyzygies. Le ſilence général de tous les Aſtronomes à ce ſujet doit d'autant moins nous ſurprendre, qu'ayant conſulté l'hiſtoire des obſervations, il n'eſt pas facile de reconnoître les erreurs des inſtrumens dont on s'eſt ſervi, & qui n'ont pas été aſſez vérifiez au zénit & à l'horizon; d'ailleurs, à l'exception de M. Halley qui propoſe dans ſon catalogue des Etoiles diverſes méthodes pour découvrir la parallaxe de la Lune, je ne vois pas que d'autres Aſtronomes aient fait uſage depuis Copernic & Tycho de la méthode des latitudes auſtrales & boréales pour découvrir la parallaxe de la Lune, conformément à ce qui a été pratiqué autrefois par Ptolémée, & qu'on trouve au chapitre 12 du 5me livre de ſon Almageſte. Il y a plus, en prenant les diſtances de la Lune aux Étoiles fixes, comme le propoſe M. Halley, il eſt bien plus difficile de déterminer les latitudes apparentes de la Lune, que par les obſervations faites au méridien; on peut donc conclurre de là qu'il n'a guère été poſſible juſqu'à préſent de reconnoître, en recherchant la quantité de la parallaxe, ſi les plus grandes inclinaiſons poſſibles de l'orbite de la Lune au plan de l'écliptique ont été conſtantes, & qu'enfin on a mieux aimé les ſuppoſer telles, toutes les fois que la Lune étant en quadrature, la ligne de ſes nœuds paſſoit par le Soleil. C'eſt néanmoins cette inégalité, que je trouve d'environ une minute dans les plus grandes latitudes poſſibles de la Lune, qui m'a empêché juſqu'ici de fixer le rapport du diamètre de la Lune à ſa parallaxe horizontale; de manière que je ne ſçaurois aſſurer s'il faut abſolument diminuer d'environ une demi-minute la parallaxe horizontale de la Lune que M. Newton a déjà fait dans l'Aſtronomie de Gregori & dans le livre des Principes, d'un ſoixantième plus petite que ce qui en a été communiqué en même temps à l'Académie * par feu M. Caſſini. Les Tables des Parallaxes de Mrs de la Hire & Flamſteed répondent un peu mieux aux obſervations. Au reſte

* [illegible]

puiſque l'inclinaiſon de l'orbite de la Lune au plan de l'écliptique eſt variable, comme il paroît par les obſervations du mois de Juillet de l'année 1739, le moyen le plus ſimple de découvrir cette inclinaiſon & la parallaxe, ſeroit d'obſerver la Lune en 1744 & les deux années ſuivantes, proche l'un ou l'autre Tropique, c'eſt-à-dire, dans quelque lieu où cet aſtre ſe trouvant dans ſa plus grande latitude, paroîtroit en même temps au zénit. Mais il ſeroit peut-être auſſi avantageux, & même plus facile d'obſerver les plus grandes latitudes auſtrales & boréales de part & d'autre de l'équateur, ce qui ſe pourroit pratiquer, par exemple, à Paris & dans l'Iſle de Bourbon, puiſqu'on auroit tout d'un coup la ſomme des parallaxes; au lieu que par des obſervations faites en Europe dans un même lieu, nous ne pouvons conclurre (des Obſervations de la Lune faites au méridien au temps de ſes plus grandes latitudes) la parallaxe de cet aſtre, que par des différences. Ces deux méthodes que je propoſe n'exigent pas, comme l'on voit, un correſpondant ſous le même méridien, ſoit de Paris, ſoit de quelqu'autre obſervatoire de l'Europe, où l'on projeteroit de conclurre immédiatement les parallaxes par les déclinaiſons de la Lune comparée à une même étoile; cette opération qu'on a propoſée pluſieurs fois a été tentée en effet il y a environ 40 ans, mais d'une manière trop imparfaite, les deux obſervateurs correſpondans étant ſituez l'un à Berlin & l'autre au Cap de Bonne-Eſpérance.





MESSIEURS DE LA SOCIETÉ Royale des Sciences établie à Montpellier, ont envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui ſuit, pour entretenir l'union intime qui doit être entre elles, comme ne faiſant qu'un ſeul Corps, aux termes des Statuts accordez par le Roi au mois de Février 1706.

MEMOIRE

SUR DIFFÉRENTES PÉTRIFICATIONS

TIRÉES DES ANIMAUX ET DES VÉGÉTAUX.

Par M. l'Abbé DE SAUVAGES.

ON voit auprès d'Alais une veine de terre qui s'étend à pluſieurs lieues, toûjours d'un même grain de gravier & d'ochre, qui n'eſt point interrompue quoique coupée par des ruiſſeaux, des rivières & des collines; cette veine qui forme une eſpèce de chaîne ou de bande, a ſa direction du midi au nord, elle ſemble avoir coupé & ſéparé les terres qui ſont à ſes côtés, dont les unes ſont franches, fortes & argilleuſes, d'autres talqueuſes, ſablonneuſes & légeres, toutes d'un grain différent du ſien; leurs bornes même ne ſe confondent point, & elles ſont aiſées à diſtinguer. La bande du milieu qui fait l'objet de cette remarque préliminaire, & dans laquelle j'ai trouvé les pétrifications dont je vais parler, eſt fertile en toutes ſortes de productions du règne lapidaire,

dont la Nature ſemble avoir fait dans cet endroit un riche magaſin ; celles que j'ai obſervées en grand nombre peuvent en faire ſoupçonner d'autres, & fortifier cette opinion, ſçavoir, que les minéraux & les foſſiles vont tous de compagnie & ſe trouvent communément dans les mêmes eſpèces de terres. Sans parcourir un long eſpace de celle que j'ai marquée, j'y trouvai différentes glébes ou minerais d'argent, de cuivre, de fer, de plomb, d'alquifoux, d'antimoine & de mangaпeſe: on m'a aſſuré qu'il y en avoit auſſi de zinck, de mercure, & même d'or dont on voit des paillettes dans le ſable du Gardon. Je n'ai point de peine à croire qu'il n'y ait de tous les autres métaux, mais à leur défaut nous y trouverons encore beaucoup de mines de charbon de terre, de la mine de ſoufre, des marcaſſites de vitriol & d'alun, des fontaines minérales qui ſuivent les différentes propriétés des ſels, des ſoufres & des bitumes par où elles paſſent, enfin des ochres, des bols de différentes couleurs, du tripoli & diverſes pétrifications; cette veine de terre paſſe dans la même direction * au Mas-Dieu, à Porte, à Chamberiguaut, on dit même à Villefort, & peut-être plus loin, mais je ne l'y ai point ſuivie, & j'ignore les différentes branches qu'elle peut donner.

Ce ſeroit ſans doute un aſſez vaſte champ à des découvertes auſſi utiles que curieuſes, & qui pourroient remplir pluſieurs Memoires; je me borne dans celui-ci aux pétrifications qui ſeront de deux ſortes, les unes des coquillages, les autres des plantes, je m'arrêterai à ce qu'il y a de plus remarquable dans chacune en mêlant quelques obſervations dans les deſcriptions que je donnerai.

Obſervations ſur une nouvelle eſpèce de coquillage pierreux.

Je trouvai ſur le ſommet d'une montagne pluſieurs pétrifications de différens coquillages de mer qui paroiſſent être

* Notre veine de terre a cela de remarquable qu'elle abonde ſur-tout en [illegible] de fer, & [illegible] du [illegible] au [illegible], cette direction, ſi on l'obſervoit dans les autres mines de fer, ne pourroit-elle pas ſervir à expliquer celle de l'aimant.

les

les mêmes, à peu de chose près, que ceux de nos côtes, & de ce nombre sont des ostracites, des musculites & des conclites de toute grandeur. Une autre montagne voisine, mais plus élevée, en porte d'autres qui sont parfaitement étrangers; ces derniers sont des cornes d'ammon ou nautiles applatis, qui ont depuis un pouce jusqu'à dix de diamètre, de grosses belemnites, autrement dactyles, des entroques que quelques-uns prennent pour la pétrification d'un ver, d'autres pour celle de la vertèbre d'un reptile, mais qui étant vûe de près ne paroît être ni l'un ni l'autre: il y a enfin un coquillage pierreux que je crois unique, & qui n'est décrit, que je sçache, par aucun Naturaliste; c'est par cet endroit & par sa forme singulière que j'ai cru devoir m'y arrêter & le faire connoître: on le trouve rarement dans son véritable état, & à en juger par la forme sous laquelle il paroît ordinairement, on le prendroit, comme les aetites, les priapolites & autres, pour un jeu de la Nature, ou plûtôt pour un fossile dont on ne sçait ni la destination ni l'usage.

On ne voit pas en effet qu'il ait pû servir à loger un poisson, ni qu'on puisse le rapporter à aucun genre de coquillage connu; si cependant on veut deviner, comme je l'essayai d'abord, on prend facilement le change & on s'égare dans des systèmes chimériques fondez sur de simples apparences; celles de ce coquillage sont fort trompeuses, il paroît entier & bien terminé par-tout, cependant il n'est pas assez creux pour être un univalve & pouvoir retenir dans sa marche le corps de l'animal, & ses bords ne sont pas taillez de façon qu'on puisse le ranger parmi les bivalves; d'ailleurs on ne trouve ici aucune trace des différens accroissemens de la coquille, qui suivent ceux du poisson, c'est-à-dire, ces différentes couches qui vont en s'élargissant de la base au sommet, accroissemens qu'on distingue si bien sur les coquillages ordinaires, qu'on pourroit par-là supputer l'âge de plusieurs.

Celui-ci a quelquefois au dehors une cannelure plus ou moins profonde qui s'étend de la base aux bords, cette base est ou toute massive, ou creuse & cristallisée en dedans, mais Fig. 1.

dans aucun cas l'animal ne peut l'occuper comme dans les autres, & on eſt porté à regarder cette partie comme un poids qui lui eſt fort à charge, ou pour le moins très-inutile; enfin ce que ce coquillage a de plus remarquable & qui le diſtingue proprement de tous les autres, ce ſont des eſpèces de roſettes qui tapiſſent le dedans & le dehors, & qui y ſont tracées comme autant de tourbillons; chacun de ces tourbillons eſt composé de pluſieurs cercles concentriques, quelquefois irréguliers, mais toujours parallèles & à des diſtances à peu près égales l'un de l'autre; ces cercles qui relevent un peu ſur la partie convexe & qui ſont applatis dans la partie concave, ſont formez par différentes lames couchées l'une ſur l'autre, elles ſemblent s'être ouvertes vers le milieu pour laiſſer éclorre celle qui leur a ſuccédé; quelques-uns n'ont pas pouſſé tous leurs cercles, quelquefois il n'y en a, pour ainſi dire, que les germes qui n'ont point encore percé; au ſurplus ces tourbillons ne gardent aucun ordre réglé, ſouvent dans les petits coquillages ils ſont plus grands & plus développez, & les grands & les petits occupent indifféremment ou la baſe ou les bords.

Je dirai en paſſant qu'on croiroit que cette montagne contient un grain de terre qui prend facilement cette figure de lignes circulaires, car entre pluſieurs dactyles que j'y ai trouvez, j'en ai vû deux ou trois qui avoient chacun un ou deux de ces tourbillons.

Parmi ces coquillages pierreux les uns ſont entièrement détachez du rocher, d'autres y tiennent encore & y ſont incorporez, tous ſont d'un grain de terre différent du rocher qui eſt une pierre de chaux, ces ſortes de pierres ne ſont jamais aſſez dures pour donner du feu avec le fuſil, notre coquillage en donne abondamment comme les meilleures pierres à feu, c'eſt un véritable caillou qui a emprunté d'ailleurs ſa nature, & dont la pétrification eſt probablement antérieure à celle du rocher dans lequel, ou dans le limon duquel il a été enſuite enveloppé.

Fig. 2. J'ai quelques-uns de ces coquillages percez & ſillonnez

en tout ſens comme par des vers; j'aurois peine à me perſuader que ces vermoulures fuſſent leur ouvrage, puiſque le coquillage eſt ſi dur que la lime n'y mord que difficilement, à moins de dire qu'il fût un peu ramolli comme les coraux dans les eaux de la mer; je croirois plûtôt que l'animal qu'il contenoit, s'eſt trouvé embarraſſé dès le commencement dans des broutilles qu'il aura enveloppées dans ſa loge à meſure qu'il y ajoûtoit de nouvelles couches, ces broutilles ſe pourriſſant enſuite auront laiſſé, en tombant, leurs places & leurs empreintes vuides; c'eſt à de pareils obſtacles qu'on doit attribuer d'autres défectuoſités qui ſe trouvent dans ces coquillages, les uns ſont applatis, d'autres ſont échancrez, ſans qu'il paroiſſe qu'ils aient été ébréchez ou écornez par quelque choc.

Ce que j'ai rapporté juſqu'ici du coquillage pierreux, donne peu d'idée de ce qu'il eſt dans ſon état naturel, j'en ai vû un ou deux entre mille; dans cet état une partie en étoit depuis long temps expoſée aux injures de l'air, & montroit ſes tourbillons, l'autre étoit récemment dépouillée du rocher, & j'ai vû clairement dans celle ci que la coquille aux tourbillons n'étoit que le noyau ou la carcaſſe d'une autre qui eſt ſous une autre forme; ce noyau eſt tapiſſé au dedans & au dehors d'une autre couche de différentes lames, griſes, tendres & unies, ou plûtôt qui ne ſont point figurées, les différens accroiſſemens y ſont bien marquez; cette ſeconde couche s'élève une autre fois autant que le noyau, & va former les bords ou l'orifice de la coquille qui eſt mince & arrondie, ces bords ſont facilement emportez, & on ne peut les voir conſervez que lorſqu'ils tiennent encore au rocher, le reſte de l'écaille extérieure qui couvre le noyau, s'enlève lorſqu'elle eſt expoſée à la pluie & à l'air, & les tourbillons commencent à paroître.

J'ai conjecturé que l'orifice de la coquille eſt bouché par un couvercle plat & rond, au moins j'en ai trouvé de pareils auprès du coquillage, figurez comme lui, & qui étoient dans le même morceau de rocher; ce couvercle, ſi c'eſt celui du Fig. 3.

coquillage, ne tient pas probablement à ſes bords, qui ſont trop minces pour ſupporter les ſecouſſes d'une charnière, mais uniquement au corps de l'animal. J'ai vû des limaçons de terre qui portoient de pareils couvercles attachez ſur le chignon du col, lorſque le limaçon eſt en marche le couvercle eſt éloigné de la coquille, ſi quelque choſe le heurte, auſſi-tôt le couvercle ſe rapproche du trou, & en ferme exactement l'entrée dès que tout eſt dedans & en ſûreté.

Je finis ce qui regarde notre coquillage, en diſant qu'il a toute la forme des nautiles ronds qui ont peu de volute par la baſe; ſi le nôtre en eſt un, je doute qu'il puiſſe nager & s'élever comme ceux de cette eſpèce, à cauſe de cette pointe maſſive qui ſert bien de contrepoids pour tenir le coquillage debout & en équilibre malgré la grande cavité du devant, mais qui doit le rendre très-peſant & l'arrèter au fond, ce ſera toujours un nautilite ou quelqu'autre coquillage d'une eſpèce nouvelle.

Obſervations ſur les Lithoxylons ou *Bois pierreux.*

Je vais parler de pétrifications d'un autre genre que j'ai trouvées dans l'endroit que j'ai cité; la première qui eſt un lithoxylon, eſt un fragment d'un tronc d'arbre, qui a un pied & demi de largeur & un peu moins de hauteur, je le pris d'abord pour du vrai bois à la couleur & à la direction de ſes fibres, ce ne ſont pourtant là que les reſtes de ſa première condition, qui ont encore pour apanage des vermoulures & une feinte pourriture, ces dernières marques témoignent encore l'origine de ce foſſile, & que l'arbre d'où il l'a tirée ne vivoit plus, ou étoit bien malade lorſqu'il fut ſurpris par les écoulemens de la matière pétrifiante; cette matière l'a ſi intimement pénétré qu'il ne reſte plus rien du bois proprement dit, qui n'ait changé, c'eſt à tous égards une vraie pierre plus peſante même que d'autres de pareil volume. Pour m'aſſurer de ſon état j'en jetai quelques éclats au feu, je les y fis rougir ſans qu'ils s'altéraſſent, ils ne donnèrent ni cendre ni fumée, ils s'éteignirent dès que je

les eus retirez, comme auroit fait une pierre commune, ſans avoir perdu ſenſiblement de leur poids.

Il eſt aiſé de conclurre après cette épreuve que tout ce qui rend le bois inflammable eſt entièrement banni de notre lithoxylon*, les ſels, les terres qui font la pétrification, ont pris leur place, ſans cependant boucher les pores ſenſibles ou les conduits de la sève, ceux même qu'on n'aperçoit qu'au microſcope, les premiers ſont bien diſtincts & bien ouverts, ſur-tout dans l'entre-deux de chaque couche; ce fut à ce dernier caractère, de même qu'au tiſſu lâche des mailles, que je reconnus le châtaignier, ils croiſſent en effet aux environs; j'allai plus loin, & il me fut aiſé de compter ſes années par le nombre de ſes couches, il y en avoit environ ſoixante depuis le cœur ou la moëlle juſqu'à l'aubier, mais rien ne peut me faire conjecturer ni le temps ni la durée de la métamorphoſe.

Je trouvai encore dans notre lithoxylon une choſe remarquable, qu'il a pourtant de commun avec bien d'autres pierres, c'eſt qu'il eſt coupé obliquement, & le plus ſouvent horizontalement, par des veines de caillou blanc ſans mélange & aſſez minces; ces veines traverſent & occupent toute l'épaiſſeur du tronc dont elles interrompent en cet endroit la couleur & le tiſſu; ces couches de caillou, pour s'introduire, ont entièrement ſéparé le tronc en pluſieurs pièces, ſans pourtant les déſunir; il eſt vrai que le lithoxylon eſt plus fragile en cet endroit, comme je le vis par les fragmens que je trouvai, dont les deux bouts ſont toûjours terminez par cette veine.

Ces fragmens, au reſte, étoient incruſtez, ſeulement du côté de l'écorce, d'un ou de deux pouces de charbon de terre; ils étoient de plus ſous un tas de la même matière qui avoit

* Les matières ſulfureuſes ou bitumineuſes que nous dirons ci après avoir pû ſervir de véhicule à la matière pétrifiante, & de lien entre les parties, ne rendent pas pour cela le lithoxylon inflammable, au moins à un feu ordinaire; ces matières peuvent y être en petite quantité, & outre cela ſi fixes & ſi enveloppées qu'il faudroit un feu de vitrification ou de calcination pour les chaſſer & donner quelques vapeurs.

changé de place en s'éboulant, ce qui m'empêcha de découvrir le reste du tronc, & peut-être des branches, dans le même endroit.

Cette croute qui tenoit fortement, indique assez que c'est dans le charbon de terre que la pétrification s'est faite, on voit même qu'il y a contribué de son fonds, puisqu'on en trouve dans l'entre-deux de quelques couches de la pétrification; on sçait d'ailleurs que le charbon de terre abonde en sels, en soufre & en bitume, toutes matières propres à produire cette espèce de transmutation de substance en s'insinuant dans les pores insensibles, en y introduisant comme des véhicules, & y liant fortement la matière de la pétrification; mais comment ce charbon a-t-il donné passage à ces larges couches de caillou blanc qui lui sont étrangères? quel agent a poussé cette matière & lui a fait prendre ces différentes directions presque toûjours en ligne droite, à travers mille obstacles qui auroient dû ou l'arrêter ou la détourner? ce sont des mystères de la Nature dévoilez à peu de personnes, que je n'oserois entreprendre d'expliquer.

Autre Lithoxylon.

J'ai long-temps hésité quel nom je donnerois à un autre fossile que je trouvai auprès du lithoxylon précédent dans les mêmes tas éboulez de charbon de terre, ce sont différens tronçons qui ressemblent par le tissu & la couleur au charbon de bois ordinaire, dont ils ont même la légéreté. Je me défiai pourtant de la terre où je les avois trouvez, m'étant déja convaincu que les végétaux n'y séjournoient pas impunément; je jetai au feu ce prétendu charbon de bois à qui il ne manquoit pour en être que de brûler, je l'y fis rougir long-temps, mais mes efforts ne pûrent faire qu'il s'allumât, ni qu'il donnât ou de la cendre ou quelque vapeur, rien ne s'altéra que la couleur qui devint un peu plus claire.

Lorsqu'on casse cette pierre elle paroît au dedans d'un gris de plomb clair & luisant, comme s'il y entroit quelque matière métallique; par cette couleur du dedans je la pris

d'abord pour une pierre que nos forgerons appellent la *fille*, qui se trouve mêlée dans leur charbon & dont ils ont grand soin de le purger, parce qu'elle s'attache dans la forge au fer chaud & le casse; cependant notre fossile diffère de la fille en ce qu'il ne brûle point, qu'il est ferme, spongieux & léger comme la ponce; seroit-ce donc un *Pumex vegetabilium ater* Linnæi? Les Naturalistes ne connoissent sous ce nom que la suie, d'ailleurs la forme cylindrique de ce fossile lorsqu'il est entier, sa couleur noire, sa légéreté, ses fibres longitudinales éclatées, quelques morceaux d'écorce qui tiennent à quelques-unes, tout indique une nouvelle espèce de lithoxylon sur du charbon de bois qui a acquis en se pétrifiant, les mêmes propriétés que les pierres ponces qui sortent des volcans, & qu'on pourroit employer aux mêmes usages.

Observations sur différens Phytobiblions, ou *feuilles de Plantes pétrifiées.*

Dans le voisinage des pétrifications précédentes j'en ai trouvé d'autres d'une autre espèce, tirées aussi des végétaux, ce sont différens phytobiblions ou feuilles pierreuses de plantes, dont les unes sont du pays & croissent aux environs, d'autres sont parfaitement étrangères, & je ne sçache point en avoir vû qui en approchent, dans ce nombre prodigieux du Jardin Royal de Paris, ramassées de tous les coins du monde par les soins de M.rs du Fay, de Buffon, & de Jussieu; celles du pays ne se confondent point avec les étrangères, & quoique fort près les unes des autres, elles sont par tas séparez. Parmi les premières on découvre plusieurs sortes de fougères, des iris, des galliums, des geraniums, des cyanus, &c. dans lesquels non seulement la feuille de la plante, mais encore la tige & quelquefois la fleur sont bien représentées, & presqu'aussi conservées que celles qui sont vivantes. Il n'en est pas de même, à certains égards, des plantes étrangères dont j'ignore les noms, je n'en ai jamais vû que les feuilles qui sont hautes, larges & minces,

comme celles de certaines plantes marécageuſes dans leſquelles on ne voit aucune tige pendant une bonne partie de l'année.

Les plus grandes de ces feuilles approchent beaucoup, ſeulement par la taille, de celles du muſa ou bananier, elles ſont plus épaiſſes vers le milieu, où l'on voit une arrète & une gouttière quelquefois aſſez marquées; j'ai meſuré huit pouces de largeur d'un bord à l'autre, pour ce qui eſt de la longueur je n'ai pû la ſuivre dans le rocher au delà de cinq ou ſix pieds, les nervures qui relevent aſſez, ont cela de particulier qu'elles ne partent point de l'arrète du milieu, mais de la baſe à laquelle elles ſont perpendiculaires, du reſte bien parallèles entr'elles: ce qui caractériſe cette plante étrangère & quelques autres que je crois du même genre, c'eſt que toutes leurs nervures ſont coupées à angles droits d'un bord à l'autre de la feuille par des nœuds ou ſortes d'articulations, qui ſont à des diſtances très-inégales dans des feuilles de même largeur; cette inégalité de diſtance entre les nœuds peut conſtituer différentes eſpèces, peut-être mieux marquées dans le reſte de la plante, ils ſont quelquefois éloignez de trois pouces l'un de l'autre, quelquefois de ſix ou ſept lignes, & cet ordre eſt conſtamment gardé dans toute la hauteur de deux feuilles d'égale largeur.

Il y a une autre feuille articulée comme les précédentes, mais dont les nœuds ſont éloignez de demi-pied, elle diffère encore d'elles en ce qu'elle eſt ſur d'autres proportions, ſes deux ſurfaces ſont un peu convexes, & l'un de ſes bords eſt plus renflé que l'autre, comme dans quelques-uns de nos iris dont un des bords eſt tranchant, & l'autre un peu arrondi.

Tous ces phytobiblions ſe trouvent ſur des côtes élevées, sèches, pierreuſes & ſtériles, & ils y ſont enfoncez bien avant dans le rocher, des ravines ont emporté les veines de terre qui étoient entre deux à la hauteur d'une toiſe & demie, & ont mis les pétrifications à découvert; la pierre dans laquelle elles ſont incorporées ſe détache aiſément, elle eſt d'un gris d'ardoiſe, & ſemble être formée d'un limon marécageux;

elle

elle se débite par lits ou par couches dans lesquelles, quelque minces qu'on les fende, on trouve toûjours des feuillages: on comprend par-là que ces feuilles ont été entassées dans ces espèces d'ardoises: on ne les reconnoît au reste pour des feuilles de plantes que par la forme extérieure & par leur contour, la structure du dedans est totalement détruite pour s'être trouvé serrée dans les couches voisines; on voit sur ces couches les empreintes du devant & du derrière de la feuille, & on n'enlève qu'avec peine quelques fragmens de la feuille elle-même.

Deux choses fixèrent mon attention en examinant ces pierres, non seulement les plantes pierreuses y sont entassées avec quelque peu de rocher mêlé, mais elles sont ordinairement bien étendues & appliquées sans faire de plis; en second lieu ces couches ou ces différens lits qui portent les empreintes & la plante elle-même, sont posez de champ comme le reste du rocher; là-dessus je ne crus pas trop m'aventurer de juger que ce n'étoit point dans cette situation que la pétrification s'étoit faite, & qu'elle avoit dû changer de place avec le rocher: en effet, il n'est pas croyable que des milliers de plantes se soient rapprochées les unes des autres en se tenant debout, ou par la base, ou par le sommet, ou par les côtés, car c'est ainsi qu'on les trouve; il est bien plus naturel de penser qu'elles étoient couchées à plat comme tous les autres corps minces & applatis, peut-être ont-elles été entraînées à diverses reprises par des torrens dans quelque mare d'eau, dans quelqu'endroit marécageux où elles auront été couvertes à mesure par du limon qui s'est ensuite durci: ce que j'ai dit jusqu'ici de nos phytobiblions semble établir ce sentiment, la différente position où on les trouve aujourd'hui ne le détruit pas, elle peut seulement servir à appuyer l'opinion de quelques Sçavans modernes, d'un bouleversement général arrivé dans la Nature, opinion qui se presente avec un si grand air de vrai-semblance qu'elle approche d'une entière certitude.

C'eſt-là ce que j'ai pû recueillir pour le préſent ſur les pétrifications du terrein dont j'ai parlé, je ne déſeſpere pas, en y fouillant encore, d'y faire de nouvelles découvertes, peut être plus curieuſes & qui pourront contribuer à enrichir l'Hiſtoire Naturelle, je me ferai toûjours un devoir & un honneur d'en faire part à la Société Royale.



*EXTRAIT

D'une Lettre de M. Delisle, écrite de Petersbourg le 24 Août 1743, & adressée à M. Cassini,

Servant de supplément au Mémoire de M. Delisle, inséré dans le volume de 1723, p. 105, pour trouver la Parallaxe du Soleil par le passage de Mercure dans le disque de cet Astre.

J'AI cherché une méthode facile de calculer l'effet des Parallaxes dans les passages de Mercure sur le Soleil, & j'ai trouvé qu'il n'y avoit pour cela que peu à ajoûter à la Méthode que j'ai donnée il y a vingt ans pour calculer les passages de Mercure sur le Soleil, par les seules longitudes & latitudes héliocentriques de Mercure, telles qu'elles se déduisent immédiatement des Tables astronomiques, en imaginant pour cela une espèce de projection du disque du Soleil dans l'orbe de Mercure, ainsi qu'il est expliqué dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1723, p. 108. Voici cette méthode qui peut servir de supplément à mon premier Mémoire, j'y ajoûterai quelques réflexions sur l'usage de ces observations pour déterminer la parallaxe du Soleil, &c.

Je suppose, suivant l'idée de mon premier Mémoire, que le cercle de projection du disque du Soleil dans l'orbe de Mercure vû du centre du Soleil, soit représenté par le cercle *SEDT*, dont le centre *C* est le point où répond le centre de la Terre vû du Soleil. Le diamètre *SCT* représente la section de l'écliptique, à laquelle est perpendiculaire le cercle de latitude *OCL*; la ligne *ELD* représente l'orbite apparente de Mercure qui coupe le cercle de projection aux

* Quelques circonstances ayant empêché qu'on n'eût cette lettre entre les mains lorsqu'on finissoit ce volume, & avant le Mémoire de Montpellier, on s'est déterminé à l'imprimer ici à la suite des Observations de cette année, sur le passage de Mercure par le Soleil.

points *D, E,* qui ſont ceux de l'entrée & de la ſortie du centre de Mercure vûes du centre de la Terre : l'on a auſſi mené la ligne *RCK* perpendiculaire à l'orbite apparente de Mercure. Je ſuppoſe enfin que par les points *D, E* de l'entrée & de la ſortie l'on ait abaiſſé ſur l'écliptique les perpendiculaires *DZ, EY,* qui repréſentent les latitudes héliocentriques de Mercure aux momens de ſon entrée & de ſa ſortie du Soleil vûes du centre de la Terre.

Pour calculer l'entrée & la ſortie vûes de quelque point que ce ſoit de la ſurface de la Terre, comme, par exemple, de Paris, il n'y a qu'à imaginer autour du point *C* un petit cercle décrit dans lequel ſoit enfermée la projection de la Terre, telle qu'elle eſt vûe du centre du Soleil ; le demi-diamètre *CP* de cette projection ſera par conſéquent égal au demi-diamètre apparent de la Terre vû du Soleil, ou à la parallaxe horizontale du Soleil. Je ſuppoſe que le diamètre *PQ* de ce petit cercle ſoit la projection de l'axe de la Terre dont on connoîtra la ſituation à l'égard du cercle de latitude *OCL,* par l'angle que fait l'écliptique avec le méridien : l'on peut connoître auſſi la ſituation des points propoſez de la Terre, comme *A* & *B,* dans quelque temps que ce ſoit, en ſuivant la méthode que M. de la Hire a enſeignée pour le calcul des éclipſes de Soleil ; l'on n'a beſoin pour cela que de ſçavoir pour le temps donné la hauteur du Soleil au deſſus de l'horizon du lieu propoſé, & l'angle au Soleil, c'eſt-à-dire, l'angle du vertical avec le cercle de déclinaiſon, ce que M. de la Hire appelle l'angle parallactique. Soient donc *A, B* les deux poſitions de Paris aux momens de l'entrée & de la ſortie de Mercure vû du centre de la Terre. Ces points ſont déterminez par la connoiſſance des angles au Soleil *PCA, PCB,* & par la longueur des lignes *CA, CB,* qui ſont les parallaxes de hauteur du Soleil par rapport à *CP* qui meſure la parallaxe horizontale. Si par les points *A, B,* comme centres, l'on imagine des cercles décrits dont les rayons *AN, BM,* ſoient égaux au diamètre *CD* ou *CE* de la projection du Soleil, les points *N, M,* où ces cercles couperont l'orbite de Mercure, repréſenteront

les points auxquels le centre de Mercure se doit trouver lorsqu'il paroîtra de Paris entrer dans le disque du Soleil & en sortir; ainsi pour sçavoir combien cette entrée & cette sortie apparentes arriveront plûtôt ou plus tard qu'étant vûes du centre de la Terre, il ne faut que connoître les parties *DN*, *ME* de la route de Mercure, que l'on convertira en temps. Pour en faire aisément le calcul j'imagine par les points *A*, *B*, les lignes *AH*, *BI*, abaissées perpendiculairement sur l'orbite de Mercure, & les lignes *AG*, *BF*, parallèles à cette orbite, lesquelles rencontrent aux points *G*, *F* la ligne *RCK* perpendiculaire à cette même orbite. Cela étant supposé, l'on voit que les angles *ACP*, *PCB*, *PCO*, *OCR* étant connus, de même que les distances *AC*, *BC*, les triangles *AGC*, *BFC*, rectangles en *G* & en *F*, sont déterminez, & que par conséquent l'on peut connoître leurs côtés *AG*, *GC*, *BF*, *FC*.

Ajoûtant les côtés *GC*, *FC* à la plus courte distance *CK*, l'on a les distances *GK*, *FK* égales aux perpendiculaires *AH*, *BI*; ainsi dans les triangles *AHN*, *BIM*, rectangles en *H* & *I*, dans lesquels on connoît les perpendiculaires susdites outre les hypoténuses, l'on peut calculer les bases *HN*, *IM*: si de *HN* on ôte $HK = AG$, il restera *KN*, qui étant comparé avec *KD* (moitié de la route de Mercure sur le Soleil pendant son passage vû du centre de la Terre) sera connoître *DN*; de la même manière si l'on ajoûte à *IM*, $IK = BF$, il viendra *KM*, qui étant comparé avec *KE* (autre moitié de la route susdite de Mercure sur le Soleil) on connoîtra *ME*. *Ce qu'il falloit trouver.*

Ayant fait ces calculs pour Paris dans le prochain passage, en supposant la parallaxe horizontale du Soleil de 12 secondes, j'ai trouvé que l'entrée y devoit paroître 1′ 3″ plus tard qu'étant vûe du centre de la Terre, & la sortie 25″ seulement plûtôt que vûe du centre de la Terre, de sorte que la demeure du centre de Mercure sur le Soleil vûe de Paris, doit être de 1′ 28″ plus courte qu'étant vûe du centre de la Terre.

Cette différence me paroît assez considérable pour y avoir égard; ainsi il semble que pour faire un meilleur usage

des obſervations de ce paſſage pour la vérification de la théorie de Mercure, lorſque l'on aura déterminé exactement par obſervation les momens de l'entrée & de la ſortie apparentes du centre de Mercure, il ſeroit bon de les réduire à l'apparence vûe du centre de la Terre, avant d'en déduire le milieu du paſſage d'où dépend le temps de la conjonction, &c. J'ai trouvé ſur les mêmes principes que je viens d'expoſer, & en ſuppoſant toûjours la parallaxe horizontale du Soleil de 12″, que dans le paſſage de 1736 l'entrée du centre de Mercure ſur le Soleil vûe de Paris, a dû précéder de 20″$\frac{1}{2}$ l'entrée vûe du centre de la Terre; c'eſt pourquoi ſi l'on ſuppoſe que, ſuivant l'obſervation de M. Maraldi, l'entrée apparente du centre ſe ſoit faite à 9^h 33′ 42″$\frac{1}{2}$, cette entrée auroit paru du centre de la Terre à 9^h 34′ 3″ au méridien de Paris. J'ai auſſi trouvé que dans le même paſſage la ſortie apparente du centre de Mercure a dû arriver 1′ 39″$\frac{1}{2}$ plus tard que vûe du centre de la Terre; ainſi ſi l'on ſuppoſe la ſortie du centre obſervée par M. Maraldi, à 0^h 16′ 37″$\frac{1}{2}$, elle auroit dû paroître du centre de la Terre à 0^h 14′ 58″, & par conſequent la demeure veritable du centre de Mercure ſur le Soleil auroit dû être par les obſervations de M. Maraldi, de 2^h 40′ 55″, & le milieu du paſſage à 10^h 54′ 30″$\frac{1}{2}$ au méridien de l'Obſervatoire Royal.

Les obſervations exactes du même paſſage qui auroient été faites dans des lieux aſſez éloignez, ne pourroient pas s'accorder à moins d'être corrigées chacune par les parallaxes qui leur conviennent; car l'on conçoit bien que la demeure apparente du centre de Mercure ſur le Soleil, doit varier ſuivant que les pays ſont diverſement ſituez, & principalement ſelon qu'ils different plus ou moins en latitude. J'ai calculé que dans le paſſage prochain la demeure du centre de Mercure ſur le Soleil devoit paroître à Peterſbourg 15 ou 16 ſecondes plus courte qu'à Liſbonne, de ſorte que ſi l'on pouvoit s'aſſurer par obſervation, de la demeure apparente du centre de Mercure ſur le Soleil juſqu'à la préciſion d'une ou deux ſecondes, dans chacun de ces deux lieux, l'on

en pourroit conclurre ſans autre calcul la parallaxe horizontale du Soleil à une ou deux ſecondes près.

Si l'obſervation pouvoit être faite en quelqu'autre endroit encore plus différent en latitude, comme, par exemple, au Cap de Bonne-Eſpérance, la différence ſeroit beaucoup plus grande, elle doit être de Peterſbourg à ce Cap de plus d'une minute; de ſorte que comme l'entrée & la ſortie de Mercure du bord du Soleil ſe peuvent obſerver avec la préciſion de quelques ſecondes, il paroît que ce ſeroit un bon moyen pour determiner la parallaxe du Soleil ſi la durée d'un pareil paſſage étoit exactement obſervée en deux lieux de la Terre fort différens en latitude.

Vous ſçavez, Monſieur, mieux que perſonne avec quelle préciſion on peut obſerver les momens de l'entrée & de la ſortie de Mercure du diſque du Soleil, & ſur-tout l'entrée totale & le commencement de la ſortie. M. Halley a rapporté dans ſon Obſervation de 1723, que l'entrée totale de Mercure ou le contact intérieur de Mercure & du Soleil lui avoit paru ſe faire preſque dans un inſtant marqué par le moment auquel la lumière du Soleil avoit commencé à paroître derrière le corps obſcur de Mercure; il ſe ſervoit de la même lunette de 24 pieds avec laquelle il avoit obſervé ſi heureuſement le paſſage de 1677 dans l'Iſle de Sainte-Hélène. Le contact intérieur lorſque Mercure commence à ſortir du Soleil, ſe devroit auſſi obſerver avec la même ſubtilité au moment que la lumière du bord du Soleil qui eſt derrière le diſque obſcur de Mercure, commence à ſe détacher; ainſi en prenant toutes les précautions néceſſaires, l'on peut être fort aſſuré de l'intervalle compris entre l'entrée totale & le commencement de la ſortie; mais pour en conclurre la demeure apparente du centre de Mercure ſur le Soleil, il me ſemble qu'il faut avoir égard aux différentes longueurs & qualités des lunettes que l'on emploie; car j'ai remarqué que dans le dernier paſſage l'intervalle du temps que le diamètre apparent de Mercure a employé à ſortir du Soleil, avoit paru d'autant plus grand que les lunettes que

l'on y a employées ont été plus longues, comme on peut voir par la petite Table ci-jointe.

Longueur des lunettes en pieds de Bologne.	de France.	*Temps que le diamètre de Mercure a employé à sortir du Soleil.*		
	8p	2'	38"	par M. le Monnier à Paris.
11p	13	2	37	par M. Manfredi à Bologne.
	14	2	43	par M. Cassini à Thury.
	14	3	0	par M. Cassini de Thury à Paris.
	16	3	6	par M. Maraldi à Paris.
22	25 $\frac{2}{3}$	3	16	par M. Vandellius à Bologne.

Il n'est pas difficile de rendre raison de cet effet des lunettes, car il est très-vrai-semblable qu'il provient de la même cause qui fait paroître les diamètres apparens des corps lumineux plus grands qu'ils ne le sont réellement; ce qui doit diminuer l'apparence des corps obscurs placez au devant d'eux, de la même manière que M. de la Hire a cru que l'apparence de la Lune étoit diminuée dans les éclipses du Soleil: & comme cet effet est d'autant plus grand que les lunettes sont plus courtes, on doit trouver par les plus courtes lunettes le diamètre de Mercure sur le Soleil plus petit que par les plus longues, & par conséquent le temps que tout le disque de cette petite planète emploie à passer par le bord du Soleil en entrant ou en sortant, doit paroître d'autant plus court que l'on y emploie de plus courtes lunettes, toutes autres choses pareilles. Mais quoiqu'il y ait la diversité que je viens de dire dans la grandeur du diamètre apparent de Mercure & dans l'intervalle du temps de son passage par le bord du Soleil, cela ne doit pas changer l'intervalle de la demeure du centre de Mercure sur le Soleil (à moins que le diamètre du Soleil ne paroisse lui-même de différente grandeur à diverse sorte de lunette, ainsi que j'ai plusieurs raisons de le soupçonner) car chacun pouvant déterminer par observation suivant la longueur ou la qualité de la lunette qu'il emploie, le temps que le diamètre de Mercure emploie à sortir, il peut conclurre des deux attouchemens intérieurs la demeure apparente du centre.

L'on

L'on juge bien qu'il ne faut pas employer dans cette détermination des obſervations faites ſur le tableau dans la chambre obſcure, n'étant pas poſſible de marquer par ce moyen les momens de l'entrée & de la ſortie avec toute la ſubtilité & la diſtinction que l'on obtient en regardant directement le Soleil avec de longues lunettes; on peut s'en convaincre par la variété qui ſe trouve dans le temps de la durée du dernier paſſage obſervé de cette manière par différens Aſtronomes, comme on peut voir par la Table ſuivante.

Demeure apparente du centre de Mercure ſur le Soleil dans le paſſage de 1736, par les obſervations faites ſur le tableau dans la chambre obſcure.

A Ingolſtat.	2h	43′	53″
A Ratiſbone par le P. Schreyer.	2	41	40
A Roſtoc par M. Beyer.	2	37	32
A Veniſe par M. Zendrini.	2	38	36

La différence de pluſieurs minutes qui ſe trouve dans ces déterminations, en fait voir l'incertitude, & montre en même temps que l'on ne peut être aſſuré qu'à une ou deux minutes près, & peut-être davantage, de l'entrée & de la ſortie de Mercure qui n'auront été obſervées que de cette manière, telle qu'eſt la première obſervation faite à Paris par Gaſſendi l'an 1631, &c.

Il y a encore une choſe qui mérite bien l'attention des Aſtronomes obſervateurs dans le prochain paſſage, c'eſt l'apparence de cet anneau lumineux qui a été vû à Montpellier autour de Mercure dans ſon dernier paſſage ſur le Soleil, avec des lunettes de différentes longueurs, mais principalement avec une lunette de 25 pieds. Si cette apparence peut ſe confirmer par les obſervations des autres Aſtronomes, il ne ſeroit pas impoſſible d'obſerver le premier attouchement de Mercure ſur le Soleil, puiſque vous avez rapporté, Monſieur, que cet anneau a paru même 6 ou 7 ſecondes après la ſortie entière de Mercure hors du Soleil; mais ils doivent être avertis que pour apercevoir cet anneau, ils doivent prendre la précaution que vous avez indiquée, qui eſt d'employer pour cela l'endroit le plus ſombre des verres noircis.

Pour ce qui eſt des autres obſervations que l'on peut faire dans les paſſages de Mercure ſur le Soleil pendant toute la durée de ſon apparition, je n'en parlerai pas ici, je me contenterai de faire mention des latitudes apparentes & veritables aux momens de l'entrée & de la ſortie, ce que je ne crois pas que l'on puiſſe obſerver plus exactement que par le moyen d'un bon micromètre appliqué à une longue lunette, avec laquelle on meſurera la difference de declinaiſon de Mercure & du bord meridional du Soleil, d'où il ſera enſuite aiſé de conclurre les latitudes, &c. Dans le prochain paſſage de Mercure ſur le Soleil la difference de declinaiſon de Mercure & du bord méridional du Soleil ne ſera dans l'entrée que d'environ 2 minutes, mais elle augmentera continuellement, de ſorte qu'à la ſortie de Mercure cette différence ſera d'environ 14 minutes.

Pour faire un meilleur uſage des latitudes obſervées de Mercure, que je ſuppoſe avoir été réduites aux momens de l'entrée & de la ſortie de Mercure du Soleil, il faut les diſtinguer des latitudes véritables, c'eſt à dire, de celles qui auroient été vûes du centre de la Terre, & il ſeroit bon pour cela d'avoir calculé d'avance leurs différences, afin de pouvoir réduire les unes aux autres.

Il eſt aiſé de calculer par les Tables aſtronomiques les latitudes héliocentriques véritables *DZ, EY.* Pour ce qui eſt des apparentes, il faut imaginer par les points *A, B,* les parallèles à l'écliptique *AX, BV,* & par les points *N, M,* les perpendiculaires *NX, MI* qui ſeront les latitudes heliocentriques apparentes aux momens de l'entrée & de la ſortie vûes de Paris. Le calcul de ces latitudes eſt aiſé, car ayant connu, comme on a dit ci-devant, les trois côtés des triangles rectangles *AHN, BIM,* l'on en peut conclurre les angles *ANH, BML.* Or l'on voit que ſi d'une part l'on ajoûte à l'angle *ANH* l'angle *OCR,* la ſomme ſera égale à l'angle *NAX;* & que d'une autre part ſi l'on ôte de l'angle *BMI* l'angle *OCR,* le reſte ſera égal à l'angle *MBV;* ainſi dans les triangles *ANX, BMV* rectangles en *X* & en *V,* connoiſſant

les hypoténuſes & les angles en *A* & en *B*, l'on en pourra aiſément calculer les latitudes héliocentriques apparentes *NX*, *MV*, que l'on comparera avec les véritables *DZ*, *EY*, pour avoir leurs différences.

Ayant fait ces calculs j'ai trouvé que dans le paſſage prochain la parallaxe horizontale du Soleil étant de 12 ſecondes, les latitudes héliocentriques apparentes *NX*, *MV*, n'étoient pour Paris plus grandes que les vraies *DZ*, *EY*, ſeulement de 12 ſecondes dans l'entrée, & de 5 ſecondes à la ſortie. Les latitudes vûes de la Terre étant encore plus de la moitié plus petites que les héliocentriques, leurs différences vûes de Paris ne ſeront dans l'entrée que d'environ 6 ſecondes, & dans la ſortie de 2 à 3 ſecondes ſeulement. Mais quelque petites que ſoient ces différences, il eſt toûjours bon de les connoître pour y avoir égard, ſi on le juge à propos, ou pour ſçavoir au moins ce que l'on néglige.

Si l'on étoit entièrement aſſuré que la vîteſſe du mouvement de Mercure fût telle que les Tables aſtronomiques la donnent, il ſeroit aiſé de déterminer la parallaxe horizontale du Soleil par la demeure apparente du centre de Mercure, obſervée dans un ſeul lieu, avec les latitudes apparentes de Mercure aux momens de l'entrée & de la ſortie. Pour réſoudre ce problème par tâtonnement il faudra ſuppoſer la parallaxe horizontale du Soleil d'une certaine quantité connue, comme, par exemple, de 12 ſecondes, ſuivant quoi l'on calculera de la manière que j'ai dit ci-deſſus, la différence des latitudes vraies & des apparentes, afin de pouvoir réduire en latitudes vraies les latitudes apparentes obſervées. Il faudra auſſi réduire ces latitudes vraies lycocentriques en latitudes héliocentriques, d'où l'on pourra enſuite conclurre la longueur *DE* de la partie de l'orbite de Mercure compriſe dans le cercle de projection du Soleil, & par conſéquent on pourra ſçavoir le temps de la durée du paſſage vû du centre de la Terre, que l'on comparera avec celui de la durée apparente obſervée; la différence des deux fera connoître la ſomme des petites portions *DN*, *EM*. L'on calculera

ensuite ces mêmes quantités *DN*, *EM*, en employant la même parallaxe que l'on a déja supposée, & il sera aisé de voir si la somme calculée s'accorde avec celle que l'on a concluë de l'observation ; sinon il faudra supposer la parallaxe horizontale du Soleil ou plus grande ou plus petite que l'on n'avoit d'abord fait, & par ce moyen on pourra après quelques tentatives de calcul, determiner la parallaxe horizontale du Soleil qui convient aux observations proposées, supposé qu'elles fussent assez exactes pour une recherche aussi delicate.

C'est sur les mêmes principes ou approchans, que M. Halley a recherché la parallaxe horizontale du Soleil par la durée du passage de 1677 qu'il avoit observé fort exactement dans l'Isle de Sainte-Helène, en supposant la latitude de Mercure, suivant les observations de M. Gallet à Avignon, & en prenant le mouvement de Mercure des Tables de Street; mais M. Halley en a conclu la parallaxe horizontale du Soleil beaucoup trop grande, l'ayant calculée de 45" au lieu d'environ 12" qu'elle se déduit des observations de Mars.

Je laisse aux Astronomes de l'Académie à juger si ce moyen de determiner la parallaxe du Soleil leur paroît bon, & s'ils peuvent se flatter d'observer les passages de Mercure sur le Soleil assez exactement pour en tirer cet usage, en attendant qu'ils le puissent faire avec plus de précision dans le passage de Vénus sur le Soleil que l'on attend l'an 1761, dont il n'y a point à douter que les Astronomes ne profitent après l'avertissement que M. Halley leur en a donné. On pourra de la même maniere que je l'ai montré ci-devant, predire d'avance par le calcul toutes les circonstances de ce fameux passage, de la manière qu'il doit être vû des différens endroits de la Terre, afin d'être mieux préparé à l'observer, pour les différens usages auxquels on voudra destiner les observations.

FIN.

